

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-042282

(43)Date of publication of application : 16.02.2001

(51)Int.Cl. G02F 1/133
G09G 3/20
G09G 3/36

(21)Application number : 11-215040

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 29.07.1999

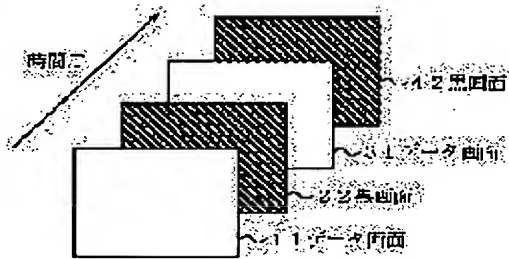
(72)Inventor : WATANABE TAKAHIKO

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ITS DRIVING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress image distortion and afterimage caused by coexistence of fast and slow parts in response speed, by providing this device with a means for alternately and repeatedly displaying a data picture and a black picture.

SOLUTION: A data picture and a black picture are alternately repeatedly displayed in every frame. For example, the display screen is driven so that a data picture 11 is driven in a 1st frame, a black picture 22 in 2nd frame, a data picture 31 in a 3rd frame, a black picture 42 in a 4th frame, and so on. In such a manner, the response speed becomes constant irrespective of picture, and the picture is stabilized and a display without feeling of afterimage is obtained. Further, in the driving method therefor, the polarity of the driving voltage to be applied to the liquid crystal is reversed in every two frames, namely, every two pictures (data picture and black picture), and further, it is also possible to display at a speed two time as fast as a normal frame frequency (50 Hz-80 Hz) or faster by arranging frame memory on the side of a driving circuit module.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.06.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 16.04.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3385530

[Date of registration] 10.01.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-08827

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 16.05.2002

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The liquid crystal display characterized by having a means to repeat a data screen and a black screen by turns, and to display them in a liquid crystal display.

[Claim 2] In said liquid crystal display according to claim 1, it is characterized by having the means which displays said data screen and said black screen every other frame, and repeats said data screen and said black screen by 2 usualX or more.

[Claim 3] In the liquid crystal display of said claim 2, it is characterized by having a frame memory as a means which repeats a screen by said 2X or more.

[Claim 4] In said liquid crystal display according to claim 1, it is characterized by having the means which shakes common electrode potential within the inter-frame fly-back-line section as a display of said black screen.

[Claim 5] In the liquid crystal display of said claim 4, it is characterized by constituting auxiliary capacity on the scanning line.

[Claim 6] The drive approach of the liquid crystal display characterized by repeating a data screen and a black screen by turns in the drive approach of a liquid crystal display.

[Claim 7] In the drive approach of said liquid crystal display according to claim 6, it is characterized by displaying said data screen and said black screen every other frame, and repeating said data screen and said black screen by 2 usualX or more.

[Claim 8] In the drive approach of said liquid crystal display according to claim 6, it is characterized by realizing the display of said black screen by shaking common electrode potential within the inter-frame fly-back-line section.

[Claim 9] The drive approach of the liquid crystal display characterized by what the data screen and black screen in each frame are divided into 2 or more ****s up and down, and each is repeated for every frame in the drive approach of a liquid crystal display, and is displayed.

[Claim 10] In the drive approach of said liquid crystal display according to claim 9, it is characterized by writing a separate signal in the screen upper part and a bottom of screen by choosing a black signal and a data signal into the write-in time amount of the 1 scanning line, and choosing the standup time amount of each scanning line according to an individual.

[Claim 11] In the drive approach of said liquid crystal display according to claim 9, when the polarity of data changes, it is characterized by making a black signal output and making the time constant improvement of data wiring.

[Claim 12] In the drive approach of said liquid crystal display according to claim 11, it is characterized by performing precharge to liquid crystal by making the standup signal of the scanning line which writes in a data signal overlap a part for black data division.

[Claim 13] The drive approach of the liquid crystal display characterized by shifting the part of one line on which black display and data display are performed every one scanning line, and a data screen and a black screen are displayed on the next screen in the drive approach of a liquid crystal display.

[Claim 14] In the drive approach of said liquid crystal display according to claim 6 or 13, it is characterized by performing the polarity reversals of liquid crystal per $2n$ ($n = 1, 2, 3 \dots$) frame.

[Claim 15] The drive approach of the liquid crystal display characterized by shifting the part of three lines on which it carries out by repeating a black display and data display every three data lines (R, G, B) of three colors, and a data screen and a black screen are displayed on the next screen.

[Claim 16] The drive approach of the liquid crystal display characterized by reversing the pixel of the part on which black display and data display are performed at intervals of a pixel on a certain screen, and a data screen and a black screen are displayed on the next screen in the drive approach of a liquid crystal display.

[Claim 17] In the drive approach of said liquid crystal display according to claim 15 or 16, it is characterized by performing the polarity reversals of liquid crystal per $2n$ ($n = 1, 2, 3 \dots$) frame, and reversing a polarity every two data lines further.

[Claim 18] The liquid crystal display characterized by dividing the data screen and black screen in each frame into 2 or more ****s up and down, and having a means to repeat and display each for every frame, in a liquid crystal display.

[Claim 19] In said liquid crystal display according to claim 18, it is characterized by having a means to divide a scanning-line drive circuit into 2 or more ****s, and to control each.

[Claim 20] In said liquid crystal display according to claim 18, it is characterized by using the data driver who can use time amount of arbitration as a black screen by establishing a data set circuit in the latter part of the latch circuit in a data driver, and putting in a SET pulse.

[Claim 21] The liquid crystal display characterized by having the means which shifts the part of one line on which black display and data display are performed every one scanning line, and a data screen and a black screen are displayed on the next screen in a liquid crystal display.

[Claim 22] The liquid crystal display characterized by having the means which shifts the part of three lines on which it carries out in a liquid crystal display by repeating a black display and data display every three data lines (R, G, B) of three colors, and a data screen and a black screen are displayed on the next screen.

[Claim 23] The liquid crystal display characterized by having a means to reverse the pixel of the part on which black display and data display are performed at intervals of a pixel on a certain screen, and a data screen and a black screen are displayed on the next screen in a liquid crystal display.

[Claim 24] a liquid crystal display given in said claims 1, 18, 21, 22, or 23 -- it is and is characterized by equipping a liquid crystal cell with a means by which light is reflected and reused in the condition of a black display.

[Claim 25] In said liquid crystal display according to claim 24, the polarizing plate used is characterized by being constituted by the reflecting layer by $\lambda/4$ phase-contrast plate, and cholesteric liquid crystal.

[Claim 26] In said liquid crystal display according to claim 24, it is characterized by using combining the phase contrast compensating plate for angle-of-visibility expansion, the improvement film in brightness, or these as a means by which said light is reflected and reused.

[Claim 27] a liquid crystal display given in said claims 1, 18, 21, 22, or 23 -- the liquid crystal display which is and is characterized by the liquid crystal display mode put together being no MARI White mode.

[Claim 28] In the liquid crystal display of a publication of said claim 27, it is characterized by the liquid crystal cell in said no-MARI White mode being either a twist NEMATCHIKKU liquid crystal cell, a horizontal electric-field method liquid crystal cell, a perpendicular orientation method liquid crystal cell, an optical birefringence compensation type liquid crystal cell or an electric birefringence compensation type liquid crystal cell.

[Claim 29] The drive approach of the liquid crystal display characterized by driving so that liquid crystal display mode may be no MARI White mode and the frame of a black table screen may be inserted between each frame of a data display screen in the drive approach of the liquid crystal display of a active-matrix mold.

[Claim 30] The drive approach of the liquid crystal display characterized by driving so that said data

display field and black viewing area may interchange spatially while liquid crystal display mode is no MARI White mode and a data display field and a black viewing area are equally distributed over each image frame in the drive approach of the liquid crystal display of a active-matrix mold.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to an active matrix liquid crystal display and its drive approach about a liquid crystal display and its drive approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] As shown in drawing 51 as a block diagram, the conventional fundamental liquid crystal drive circuit supplies the video signals 64, such as a video signal, to the data driver 61 and the scanning-line drive circuit 62 through a control circuit 63, and drives the liquid crystal display panel 60.

[0003] The method of presentation of the conventional liquid crystal display by such drive circuit is the approach of changing the screen of 60 sheets one by one, if frame frequency is 60Hz as shown in drawing 48 . That is, in the 1st frame, it drives like the 4th display screen 41 by the 3rd display screen 31 and the 4th frame by the 1st display screen 11 and the 2nd frame at the 2nd display screen 21 and the 3rd frame.

[0004] Moreover, it is the method with which the polarity-reversals method of each display cel also changes the polarity every other screen as shown in drawing 49 and drawing 50 . For example, as shown in drawing 49 , the polar patterns 111 and 311 of the 1st and 3rd display screens 11 and 31 are the same, and the pattern serves as the 2nd and 4th display screens 210 and 410 and reversed polarity. If the polarity of the cel at the upper left of each pattern is observed, it is the order of +--+ and this is realized by impressing the driver voltage Vd which a polarity reverses to the common potential Vc for every frame as shown in drawing 50 to the data electrode of a liquid crystal display panel.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The conventional liquid crystal display has adopted the method which changes the screen one by one, as shown in drawing 48 , and if, as for one screen, 60Hz of frame frequency becomes, the screen will be held for 1 / 60 seconds.

[0006] If the next screen comes here, human being's eyes will recognize a screen with both front screens, and have the fault of producing a feeling of an after-image. Even if this feeling of an after-image raises the speed of response of liquid crystal how much, the dissolution of it is impossible.

[0007] Moreover, on actuation of liquid crystal, the direction which impresses an electrical potential difference has the fault of becoming the picture with which the image was distorted, when all gradation exists in one screen like natural drawing, since it is proportional to the inverse number of the electrical-

potential-difference value impressed.

[0008] When the optical birefringence compensation (OCB) mold liquid crystal display of a normally white (NW) mold was furthermore used for the conventional liquid crystal display and a white screen was displayed continuously, there was a fault which turbulence of the display by bend deformation collapsing produces.

[0009]

[Means for Solving the Problem] According to this invention, the liquid crystal display characterized by raising a movie display by repeating a data screen and a black screen by turns and its drive approach are acquired.

[0010] Moreover, it is characterized by having the means which displays said data screen and said black screen every other frame, and repeats said data screen and said black screen by 2 usualX or more.

[0011] It is characterized also by to have a frame memory as a means which repeats a screen by said 2X or more, or having the means which shakes common electrode potential within the inter-frame fly-back-line section as a display of said black screen.

[0012] Furthermore, it is characterized also by constituting auxiliary capacity on the scanning line.

[0013] Moreover, the drive approach of the liquid crystal display characterized by what the data screen and black screen in each frame are divided into 2 or more ****s up and down, and each is repeated for every frame in the drive approach of a liquid crystal display, and is displayed is acquired. In this drive approach, it is characterized by writing a separate signal in the screen upper part and a bottom of screen by choosing a black signal and a data signal into the write-in time amount of the 1 scanning line, and choosing the standup time amount of each scanning line according to an individual.

[0014] Moreover, when the polarity of data changes, it is characterized also by making a black signal output and making the time constant improvement of data wiring. Here, it is characterized also by performing precharge to liquid crystal by making the standup signal of the scanning line which writes in a data signal overlap a part for black data division.

[0015] Furthermore, according to this invention, in a liquid crystal display and its drive approach, black display and data display are performed every one scanning line, and the liquid crystal display characterized by shifting the part of one line on which a data screen and a black screen are displayed, and its drive approach are also acquired on the next screen.

[0016] In the drive approach of the above-mentioned liquid crystal display, it is characterized also by performing the polarity reversals of liquid crystal per $2n$ ($n=1, 2, 3 \dots$) frame.

[0017] Moreover, the liquid crystal display characterized by shifting the part of three lines on which it carries out by repeating a black display and data display every three data lines (R, G, B) of three colors, and a data screen and a black screen are displayed on the next screen, and its drive approach are also acquired.

[0018] The liquid crystal display characterized by reversing the pixel of the part on which black display and data display are performed at intervals of a pixel on a certain screen, and a data screen and a black screen are displayed on the next screen in a liquid crystal display and its drive approach further again, and its drive approach are also *****.

[0019] In the drive approach of the above-mentioned liquid crystal display, the polarity reversals of liquid crystal are performed per $2n$ ($n=1, 2, 3 \dots$) frame, and it is characterized also by reversing a polarity every two data lines further.

[0020] Moreover, in a liquid crystal display, the data screen and black screen in each frame are divided into 2 or more ****s up and down, and the liquid crystal display characterized by having a means to repeat and display each for every frame is also obtained. In this liquid crystal display, it is characterized also by dividing a scanning-line drive circuit into 2 or more ****s, and controlling each. It is characterized also by using the data driver who can use time amount of arbitration as a black screen by preparing a data set circuit and furthermore putting in a SET pulse after the latch circuit in a data driver in this liquid crystal display.

[0021] the above-mentioned liquid crystal display -- it is and is characterized by reflecting and reusing light in the condition of a black display. In this liquid crystal display, the polarizing plate used is characterized by being constituted by the reflecting layer by $\lambda/4$ phase-contrast plate, and cholesteric liquid crystal.

[0022] Moreover, in this liquid crystal display, it is characterized by combining the phase contrast compensating plate or the improvement film in brightness for angle-of-visibility expansion.

[0023] further -- again -- these liquid crystal displays -- the liquid crystal display which is and is characterized by the liquid crystal display mode put together being no MARI White mode is obtained, and it is further characterized also by the liquid crystal cell in said no-MARI White mode being either a twist NEMATCHIKKU liquid crystal cell, a horizontal electric-field method liquid crystal cell, a perpendicular orientation method liquid crystal cell, an optical birefringence compensation type liquid crystal cell or an electric birefringence compensation type liquid crystal cell in this liquid crystal display.

[0024]

[Embodiment of the Invention] Next, the gestalt of operation of this invention is explained to a detail with reference to a drawing.

[0025] (Example 1 of a gestalt of operation) It is characterized by this invention repeating a data screen and a black screen for a display screen for every frame, as shown in drawing 1 . For example, in the 1st frame, it drives like the black screen 42 by the data screen 31 and the 4th frame by the data screen 11 and the 2nd frame at the black screen 22 and the 3rd frame.

[0026] As the drive approach is furthermore shown in drawing 2 - drawing 4 , it can be reversed in the polarity of the driver voltage V_d impressed to liquid crystal every (a data screen and black screen) every two frames and 2 screens, and it can also display by preparing a frame memory in a drive circuit module side further with the frame frequency (50Hz - 80Hz) twice [more than] the rate of usual.

[0027] The block diagram of the drive circuit of this invention is shown in drawing 6 . The difference from the conventional basic drive circuit (drawing 51) is the point of incorporating a video signal 64 to a control circuit 63, controlling the output, and supplying the data driver 61 through the SUITCHIINGU means 67. Although the detail of the data driver 61 is shown in drawing 7 , this driver is a driver used conventionally.

[0028] As shown in drawing 6 , the drive module of this invention saves the information for one screen at a frame memory 65, reads it at a twice [about] as many speed as this, writes it in a liquid crystal panel 60, and displays a data screen. Next, by the control circuit 63, it writes in a liquid crystal panel by using all data as black screen data, and a black screen is displayed. It becomes possible to repeat a data screen and a black screen by turns by repeating this actuation.

[0029] However, since the data screen of 30 sheets and a black screen will be repeated, respectively if this is performed with the conventional frame frequency of 60Hz, a flicker may occur. For this reason, a flicker can be controlled by forming a frame memory 65 in a module and considering as about 2-time frame frequency.

[0030] Moreover, whenever it uses for the means of displaying of this invention the frame polarity reversals which are the polarity reversals of the usual liquid crystal panel, when a data screen is + polarity, all black screens serve as - polarity, and a dc component will be impressed to the polarity of - at liquid crystal (when a data screen is -, the dc component of + polarity occurs).

[0031] Then, it becomes possible to cancel a dc component by reversing a polarity for every lot of this by making a data screen and a black screen into a lot, as shown in drawing 2 .

[0032] In drawing 2 (a), the polar patterns 111 and 221 of the data screen 11 of the 1st frame and the black screen 22 of the 2nd frame are the same, and the polar patterns 310 and 420 of the data screen 31 of the 3rd frame and the black screen 42 of the 4th frame are the cases where it is reversed polarity, in the 1st and the 2nd frame. In drawing 2 (b), the polar patterns 111 and 421 of the data screen 11 of the 1st frame and the black screen 42 of the 4th frame are the same, and the polar patterns 220 and 310 of the black screen 22 of the 2nd frame and the data screen 31 of the 3rd frame are the cases

where it is reversed polarity, in the 1st and the 4th frame.

[0033] The driver voltage change at the time of observing the polarity of the pattern surrounded here by drawing 2 (a) and the thick line at the upper left of (b) is shown respectively corresponding to drawing 3 and drawing 4. A dc component is cancellable on four screens because a data screen makes the next black screen + to the common potential V_c in + and makes - the polarity of the next data screen and a black screen.

[0034] As shown in drawing 3 and drawing 4, as for this polarity, the set of every [in 4 screens / a data screen] and every a black screen should just have both polarity of + and -. In this case, polarity reversals will be performed every two screens. However, since a dc component is canceled when $4n$ screen will be completed, if polarity reversals are performed for every $2n$ ($n = 1, 2, 3 \dots$) frame, it is not limited to two-frame reversal.

[0035] repeating the above displays -- the display of a data screen -- being intermittent (a following impulse ---like) -- it will be displayed and a movie display equivalent to CRT will be obtained.

[0036] It hardly depends on driver voltage for the direction ($XV \rightarrow 0V$) which the speed of response of liquid crystal furthermore has in $1/(\text{driver voltage})$ and proportionality conventionally towards impressing an electrical potential difference to liquid crystal as shown in drawing 5 ($0V \rightarrow XV$), and opens an electrical potential difference. This corresponds to formal following (1) and the radical (2) type of a liquid crystal speed of response.

[0037]

$\tau_{\text{on}}(\text{electrical-potential-difference impression side}) = (\gamma * d * d) / (\epsilon_0 * \epsilon_a (V * V - V_c * V_c)) -$
- (1)

$\tau_{\text{off}}(\text{electrical-potential-difference disconnection side}) = (\gamma * d * d) / (\pi * \pi * K) -$ (2)

It is γ here. : Viscosity d of liquid crystal : Gap ϵ_0 :vacuum dielectric-constant ϵ_a of a liquid crystal cell: Dielectric constant difference V of liquid crystal : Driver voltage V_c : Threshold voltage K of liquid crystal : When the animation was displayed, a part with a quick speed of response and a late part will be intermingled, and human being's eyes were to regard an image as a feeling of a distortion after-image for ***** of liquid crystal.

[0038] In this invention, the display which will use only the electrical-potential-difference disconnection side of the above-mentioned contents, and becomes there is nothing and fixed [a speed of response] with regards to a screen, and a screen is stabilized, and does not have a feeling of an after-image is obtained by inserting a black screen between data screens. Therefore, in this invention, even if it does not use the liquid crystal mode in which especially a speed of response is early, a movie display becomes possible.

[0039] The effectiveness of a publication is acquired by (b) of the following [holding the means of displaying of this invention] - (**).

(b) Animation display equivalent to CRT is obtained by displaying drawing 1.

(b) Don't receive a limit in the configuration approach of the auxiliary capacity of a liquid crystal cell.

(c) A reliable liquid crystal display can be obtained by canceling the dc component impressed to liquid crystal.

(d) An equivalent speed of response is obtained in any gradation displays.

(e) The display which is not conspicuous in a flicker can be obtained by carrying out actuation more than ****.

(**) It becomes possible to change the ratio of a data screen and a black screen.

[0040] (Example 2 of a gestalt of operation) The example 2 of a gestalt of operation of this invention is indicated below.

[0041] It is circuitry which impresses a wave as shown at drawing 10 - drawing 12 from the COM electrical-potential-difference generating circuit 66 controlled by the control circuit 63 by the common electrode (COM electrode) which is not illustrating the liquid crystal display panel 60 as drawing 8 and the drive circuit module of the example 2 of a gestalt of the operation of this invention to drawing 9 are

shown as a block diagram.

[0042] The circuit diagram of the active component combined with the example 2 of a gestalt of the operation to drawing 13 is shown. The means of displaying in the example of a gestalt of this operation displays a data screen and a black screen by turns like the example 1 of a gestalt of operation. In the example 1 of a gestalt of operation, it is carried out using the liquid crystal panel of the gate storage method with which the auxiliary capacity (henceforth, Csc) 93 is formed in the gate wiring electrode 91 to being what writes in the data written in the frame memory by about 2X as shown to drawing 13 R> 3 by the example of a gestalt of this operation. Among drawing, in a liquid crystal cell and 95, the parasitic capacitance Cgs between the gate sources and 96 show a common electrode, and, as for 92, 900 shows [drain wiring and 90] TFT.

[0043] In the example of a gestalt of this operation, a drive is realized for either of a configuration of being shown in drawing 8 or the drive circuit module block diagram of drawing 9 . That is, it realizes inserting a black screen between data screens by shaking the signal of a common electrode (following COM electrode) on the electrical potential difference V1 shown in the formula (3) of the following [the outside of the display section] (fly-back-line section said by CRT), as the concept of a drive wave impressed to the common electrode of the liquid crystal display panel 60 is shown in drawing 10 - drawing 12 .

[0044]

$$V1 = (CLC + Csc) / Csc \times Vcr \quad (3)$$

V1 : common electrode signal amplitude Vcr : Black-signal amplitude CLC of a liquid crystal cell: Liquid crystal capacity (at the time of a black display)

Csc : auxiliary capacity (gate storage capacity)

It enables it to write a charge in the liquid crystal cell capacity CLC through Csc connected to the gate electrode grounded virtually to shake a COM electrode with the amplitude of V1.

[0045] Drawing 10 is the case where a COM electrode is shaken at the amphipathy of + and - within one frame (they are about 16.7 msec(s) in the case of 60Hz frame frequency).

[0046] when shaking the polarity of a COM electrode at the video signal polarity in a frame, and like-pole nature, drawing 11 comes out and there is, and drawing 12 is the case where the polarity of a COM electrode is shaken at the video signal polarity in each frame, and reversed polarity.

[0047] In addition, the example of a gestalt of this operation is inapplicable to the common (COMMON) storage method which prepares a COM electrode in a TFT substrate side, and makes auxiliary capacity between pixel electrodes through an insulator layer.

[0048] The effectiveness that the configuration which omits a frame memory in addition to the effectiveness of the example 1 of a gestalt of operation as shown in drawing 9 as a liquid crystal display is possible for the example 2 of a gestalt of this operation is acquired.

[0049] (Example 3 of a gestalt of operation) The example 3 of a gestalt of operation of this invention is explained below.

[0050] The explanatory view of the example 3 of a gestalt of the operation of this invention to drawing 14 , the module block diagram of the example 3 of a gestalt of the operation to drawing 15 , the block diagram of the data driver used for the example 3 of a gestalt of the operation to drawing 16 , and the drive timing explanatory view of the example 3 of a gestalt of the operation to drawing 17 - drawing 20 are shown.

[0051] The example of a gestalt of this operation divides the display screen in each frame into 2 or more ****s of the upper and lower sides, as shown in drawing 14 , and it repeats a data screen and a black screen by making each into one unit. That is, if an upper half is used to data screen nD and a lower half is used as the black screen nB in n frames, with a frame (n+1), the black screen (n+1) B and a lower half will serve as data screen (n+1) D in an upper half (n is an integer). This is realizable with the drive circuit module block diagram shown in drawing 15 .

[0052] This is explained with timing charts 17 and 18. Each output of the 1st and 2nd scanning-line drive

circuits 621 and 622 where a start pulse and CLK drive a clock signal and, as for OE1 and OE2 of drawing 15, O1 and O2 drive the scanning line of a liquid crystal panel 60 here, as for output enable, and SP1 and SP2, and DO1 show the output of the data driver 611.

[0053] It is characterized by dividing a scanning-line drive circuit into two or more circuits, and controlling each by drawing 15 in a control circuit 631. A data driver as furthermore shown in drawing 16 R> 6 with a block diagram as a data driver 611 is used. This data driver connects an AND circuit to each output after a latch, and when a SET pulse is a low (henceforth, L), he is a driver which sets all outputs to L, outputs a black screen electrical potential difference, outputs the data stored by the latch when a SET pulse was yes (henceforth, H), and outputs a data screen. The output wave of DO1 in the timing explanatory view of drawing 17 - drawing 20 is realized using this driver.

[0054] Actuation is first explained using drawing 17. The output of DO1 is divided into a data signal part and a black signal part within 1 scanning line. Controlling the top scanning-line drive circuit 621 by OE1, SP1, and CLK to write only a part for data division for this in the upper scanning-line output O1, the lower scanning-line output O2 controls the bottom scanning-line drive circuit 622 by OE2, SP2, and CLK to write in a black signal part. At this time, the ratio of a data signal and the black signal section is possible only by changing the ratio of L of the SET pulse to the data driver 611, and H. At drawing 17, the black signal of like-pole nature can write SP2 who shows the case where the black signal section is short, and inputs into the bottom scanning-line drive circuit 622 in this case in liquid crystal by rising every two CLK(s).

[0055] Since it becomes possible to also write the black signal of short time amount in liquid crystal by this approach, time amount of a data signal part can be lengthened.

[0056] Drawing 18 serves as drawing having shown the timing which writes a black signal in an upper part and writes in a data signal for a lower part.

[0057] The above contents showed the case of the timing which outputs a black signal for a data signal and a black signal after a data signal by like-pole nature. The timing which has started the black signal before the data signal independently is indicated to be this to drawing 19 and drawing 20. In this case, effectiveness equivalent to precharge is acquired for the same polarity as data.

[0058] If drawing 19 explains, the top scanning-line drive circuit 621 is carrying out actuation which writes a data signal in liquid crystal in this case, and actuation whose bottom scanning-line drive circuit 622 writes a black signal in liquid crystal is carried out. As explained previously, a black signal and a data signal carry out actuation which controls OE1 of the top scanning-line drive circuit 621, and writes a part of black signal in liquid crystal for like-pole nature. Precharge is performed to liquid crystal by this, and writing is improved.

[0059] It is necessary to check that the time amount which performs this precharge does not affect data display (when it precharges too much, there is a possibility that the brightness in a white display may fall).

[0060] Moreover, as shown in the wave of DO1 of drawing 19, since it has overshoot, when the polarity of data changes, there is once an advantage in which a black signal is made to output and the time constant improvement of data wiring is made.

[0061] Drawing 20 serves as drawing explaining the timing of operation which writes a black signal in liquid crystal in the top scanning-line drive circuit 621, and writes in a data signal in the bottom scanning-line drive circuit 622. The scanning-line signal output which writes in the black signal in this case writes in like-pole nature every 2 scan lines, and those contents are the same as the contents explained in drawing 17 and drawing 18.

[0062] If the example of a gestalt of this operation is compared with the example 1 of a gestalt of operation, it has the following effectiveness.

[0063] (i) A frame memory is unnecessary.

[0064] (ii) A 2X display is realizable in false.

[0065] (iii) It can realize without making a data driver and the number of scanning-line drive circuits

increase.

[0066] (iv) The design (especially write-in property to liquid crystal) of a liquid crystal panel becomes possible by the same design as usual.

[0067] (Example 4 of a gestalt of operation) The example 4 of a gestalt of operation of this invention is explained below.

[0068] The means-of-displaying explanatory view of the example 4 of a gestalt of operation of this invention is shown in drawing 21 . The polarity-reversals approach of the example of a gestalt this operation is shown in drawing 22 .

[0069] The example of a gestalt of this operation considers data display nD and the even-numbered scan line for the odd-numbered scan line as the black display nB every one scanning line in a certain display screen n, and sets the black display (n+1) B and the even-numbered scan line to data display (n+1) D for the odd-numbered scan line in the next display screen (n+1). A movie display equivalent to the example 1 of a gestalt of operation is obtained by repeating this display. Moreover, it can drive by reversing a polarity for every 2n (n= 1, 2, 3 ..) screen, as the example of a gestalt of this operation is shown in drawing 22 , without making a direct current impress to liquid crystal. In the example of illustration, the 1st and the polar patterns 131 and 241 of the display screens 13 and 24 in the 2nd frame are the same, and the 3rd and the polar patterns 330 and 440 of the display screens 33 and 44 in the 4th frame are reversed.

[0070] If the example of a gestalt of this operation is compared with the example 1 of a gestalt of operation, it has the following effectiveness.

[0071] (i) It is suitable for the display of interlace signals, such as NTSC.

[0072] (ii) There is no need of having a frame memory.

[0073] (iii) It can realize without making a data driver and the number of scanning-line drive circuits increase.

[0074] (iv) The design (especially write-in property to liquid crystal) of a liquid crystal panel becomes possible by the same design as usual.

[0075] (Example 5 of a gestalt of operation) The example 5 of a gestalt of operation of this invention is explained below.

[0076] The means-of-displaying explanatory view of the example 5 of a gestalt of operation of this invention is shown in drawing 23 . The polarity-reversals approach of the example of a gestalt this operation is shown in drawing 24 .

[0077] The example of a gestalt of this operation carries out continuation arrangement of data display nD and the black display nB every three data lines in a certain display screen n, and carries out continuation arrangement of the black display (n+1) B and the data display (n+1) D every three data lines in the next display screen (n+1). A movie display equivalent to the example 1 of a gestalt of operation is obtained by repeating this display.

[0078] Moreover, the data line also needs to make reversing a polarity for every 2n (n= 1, 2, 3 ..) screen, as the example of a gestalt of this operation is shown in drawing 24 , and coincidence reverse a polarity every two. When this carried out the polarity reversals of the data line every other like before and its attention is paid in the direction of the scanning line, it will ** it in the direction in which the common electrode line or gate line to which a polarity will incline toward one of + and -, and Csc is connected inclined in direct current. For this reason, asymmetry will arise on the electrical potential difference impressed to liquid crystal, and a poor display, such as a flicker and a cross talk, will be produced. Therefore, it can carry out every two data lines, a dc component can be canceled, and it can drive, without performing reversing a polarity for every 2n (n= 1, 2, 3 ..) screen to coincidence, and making a direct current impress to liquid crystal.

[0079] In the example of illustration, the 1st and the polar patterns 151 and 261 of the display screens 15 and 26 in the 2nd frame are the same, and the 3rd and the polar patterns 350 and 460 of the display screens 35 and 46 in the 4th frame are reversed.

[0080] If the example of a gestalt of this operation is compared with the example 1 of a gestalt of operation, it has the following effectiveness.

[0081] (i) There is no need of having a frame memory.

[0082] (ii) It can realize without making a data driver and the number of scanning-line drive circuits increase.

[0083] (iii) The design (especially write-in property to liquid crystal) of a liquid crystal panel becomes possible by the same design as usual.

[0084] (Example 6 of a gestalt of operation) The example 6 of a gestalt of operation of this invention is explained below.

[0085] The means-of-displaying explanatory view of the example 6 of a gestalt of operation of this invention is shown in drawing 25. The polarity-reversals approach of the example of a gestalt this operation is shown in drawing 26.

[0086] The example of a gestalt of this operation displays data display nD and the black display nB every three data lines to the odd-numbered scanning line, displays the black display nB and data display nD every three data lines to the even-numbered scanning line, and presents the so-called checker in a certain display screen n. In the next display screen (n+1), the data display of a front screen and a black display are reversed and displayed. That is, the black display (n+1) B and data display (n+1) D are displayed every three data lines to the odd-numbered scanning line, and data display (n+1) D and the black display (n+1) B are displayed every three data lines to the even-numbered scanning line.

[0087] Although the display was changed every three data lines in the above-mentioned example, it is because it was premised on making this correspond to the color-data signal of three colors. If a display is changed every one data line temporarily, the checker display which repeats data display and a black display for every pixel is realizable.

[0088] Thus, animation display equivalent to the example 1 of a gestalt of operation can be obtained with the method of presentation of the example 6 of a gestalt of this operation.

[0089] Moreover, the data line also needs to make reversing a polarity for every $2n$ ($n = 1, 2, 3 \dots$) screen, as it indicates drawing 25 that the example 5 of a gestalt of operation explained also in the example 6 of a gestalt of this operation, and coincidence reverse a polarity every two. It can drive without this impressing a direct current to liquid crystal. In the example of illustration, the 1st and the polar patterns 171 and 281 of the display screens 17 and 28 in the 2nd frame are the same, and the 3rd and the polar patterns 370 and 480 of the display screens 37 and 48 in the 4th frame are reversed.

[0090] The example of a gestalt of this operation has the following effectiveness as compared with the example 1 of a gestalt of operation.

[0091] (i) There is no need of having a frame memory.

[0092] (ii) It can realize without making a data driver and the number of scanning-line drive circuits increase.

[0093] (iii) The design (especially write-in property to liquid crystal) of a liquid crystal panel becomes possible by the same design as usual.

[0094] The example of a gestalt of operation of a liquid crystal cell is explained below.

[0095] The example of a configuration of the liquid crystal cell combined with the basic actuation explanatory view of a liquid crystal cell in which the drive approach of the examples 1-6 of a gestalt this operation is applied to drawing 27, drawing 28 - drawing 37 R> 7 by this invention is shown.

[0096] Basic actuation of the liquid crystal cell combined with this invention is explained using drawing 27. Although the method of presentation to the examples 1-6 of a gestalt of operation of this invention aims at obtaining about the same movie display as CRT, since it is the method with which any example of a gestalt of operation inserts a black screen between data screens, there is a possibility that screen intensity may fall. This method can realize the conventional liquid crystal cell configuration, and also in order to compensate the fall of this screen intensity, it is desirable to combine the liquid crystal cell of this invention described below.

[0097] When the incident light to a liquid crystal cell passes the 1st polarizing plate 53, it turns into the linearly polarized light 531. When a liquid crystal cell 80 is a twist pneumatic (TN) cell, the condition of polarization in the white display condition will be in a distorted condition 90 degrees (reference mark 581), and, as for this light, in a black display, will pass a liquid crystal layer in the state of polarization as it is. If the optical film 74 made to generate $\lambda/4$ of phase contrast is inserted in the direction leaned about 45 degrees from the polarization condition of light when a liquid crystal cell 80 is passed here, it will become the right-handed circularly polarized light (or left-handed circularly-polarized light) shown by the reference mark 741 in the state of a white display, and the left-handed circularly-polarized light (or right-handed circularly polarized light) shown by the reference mark 742 in the state of a black display.

[0098] Reflecting light in the state of a black display by forming the cholesteric-liquid-crystal layer 75 which can reflect the left-handed circularly-polarized light (or right-handed circularly polarized light) alternatively after the light changed into this circular polarization of light, this reflected light becomes possible [it being further changed into the linearly polarized light through the aforementioned $\lambda/4$ phase-contrast plate, and carrying out return reuse to the inside of a liquid crystal cell, as a result the back light (B/L) light source]. In confession voice, light will pass a cholesteric layer with the polarization condition (reference mark 751).

[0099] The configuration of the liquid crystal cell using this method is explained by a diagram. Drawing 28 serves as $\lambda/4$ plate 74 and drawing which constituted the cholesteric layer 75 on the outside of the color filter (CF) substrate 71. The well-known RGB color filter is formed in the inside of the CF substrate 71. And the TFT substrate 51 is arranged on both sides of the liquid crystal layer 80, the polarizing plate 53 is formed in the outside of a substrate 51, and it has composition in which the light from the light source 800 of a back light etc. carries out incidence to a polarizing plate 53. 805 shows a liquid crystal molecule.

[0100] Drawing 29 is the configuration of having sandwiched the cholesteric layer 75 with two $\lambda/4$ plates 74, and having formed the polarizing plate 73 on it further. In the case of drawing 29, as compared with drawing 28, a black display improves by changing further into the linearly polarized light the circular polarization of light which passed the cholesteric layer 75 by the white display with $\lambda/4$ plate 74, and letting a polarizing plate 73 pass, and an angle of visibility and contrast are improved.

[0101] Drawing 30 is a method whose reflective effectiveness forms $\lambda/4$ plate 74 and the cholesteric layer 75 in the CF substrate 71 bottom, and improves further. It is coped with by preparing, before there is a possibility that the fall of brightness may occur and the reuse effectiveness of light may fall and light carries out incidence of the reflecting layer to CF layer as the cure, in order to reflect the light which passed CF layer once in drawing 28 and to carry out incidence to CF layer again.

[0102] Drawing 31 is what inserted in the liquid crystal side the part which sandwiched the cholesteric layer 75 from CF layer, and consists of two $\lambda/4$ plates 74 of drawing 29 as the same cure as drawing 30.

[0103] Drawing 32 is the configuration combined with the phase contrast compensating plate which improves an angle of visibility in the configuration of drawing 28. That is, the phase contrast compensating plate 56 is formed between the TFT substrate 51 and the TFT side polarizing plate 53, and the phase contrast compensating plate 76 is formed between the CF substrate 71 and $\lambda/4$ plate 74, respectively.

[0104] Drawing 33 combines the improvement film 57 (example: Sumitomo Chemical nature D-BEF, NITTO DENKO NIPOCS) in brightness with drawing 32. That is, it has composition which has arranged the improvement film 57 in brightness on the outside of the TFT side polarizing plate 53.

[0105] Drawing 34 is drawing which combined the improvement film 57 in brightness with drawing 28. That is, it has composition which has arranged the improvement film 57 in brightness on the outside of the TFT side polarizing plate 53.

[0106] Drawing 35 is drawing which combined the phase contrast compensating plates 56 and 76 for the improvement in an angle of visibility with drawing 29 . That is, the phase contrast compensating plate 56 is formed between the TFT substrate 51 and the TFT side polarizing plate 53, and the phase contrast compensating plate 76 is formed between the CF substrate 71 and $\lambda/4$ plate 74, respectively.

[0107] Drawing 36 is drawing which combined the improvement film 57 in brightness with drawing 35 . That is, it has composition which has arranged the improvement film 57 in brightness on the outside of the TFT side polarizing plate 53.

[0108] Drawing 37 is drawing which combined the improvement film 57 in brightness with drawing 29 . That is, it has composition which has arranged the improvement film 57 in brightness on the outside of the TFT side polarizing plate 53.

[0109] The configuration of the liquid crystal cell of this invention has the following effectiveness.

[0110] (i) Even if it uses it with the liquid crystal display of the means of displaying to the examples 1-6 of a gestalt of this operation, brightness does not fall.

[0111] (ii) The light which will be reflected if the display with many black screens is performed increases, brightness improves, and the same display condition as CRT can be realized, without performing the brilliance control of B/L, amendment of a drive circuit, etc., since brightness will fall if there are many white screens.

[0112] Next, the example of a gestalt of operation of an optical birefringence compensation (OCB) type liquid crystal cell is indicated.

[0113] The relation of the permeability to the refractive-index difference of an OCB liquid crystal cell is shown in the configuration explanatory view of the OCB type liquid crystal cell used for drawing 38 by this invention, and drawing 39 .

[0114] Since it is setting for the examples 1-6 of a gestalt of this operation to use the electrical-potential-difference disconnection side of liquid crystal to one of the descriptions, it will be the requisite to use the Nor Marie White (henceforth, NW) mold liquid crystal display.

[0115] The example of a gestalt of this operation explains an OCB type liquid crystal cell with an early speed of response.

[0116] An OCB type liquid crystal cell is a method which arranges a liquid crystal molecule in an arc shape by using bend orientation mode, once impressing an electrical potential difference, as orientation of the liquid crystal molecule 805 is carried out to parallel as shown in drawing 38 R> 8 (a) at the time of electrical-potential-difference impression, and the liquid crystal molecule 805 between the incidence side polarizing plate 530 and the outgoing radiation side polarizing plate 730 is shown in this drawing (b) at the time of no electrical-potential-difference impressing, and supposing no impressing the back.

[0117] As shown in drawing 39 , this method (when it is gap 5.5micrometer) [red (henceforth, R) and] [whether the range of green (henceforth, G) and the refractive-index differences 0-0.04 from which R G, and B permeability serve as an increment in monotone since the permeability change to refractive-index change differs in every blue (henceforth, B) is used, and] Driver voltage will be changed to each color and one of the approaches which uses it to the peak of each color and earns brightness will be used.

[0118] If this OCB type liquid crystal cell has the very unstable behavior of liquid crystal and an electrical potential difference is made no impressing, fixed time amount will maintain bend deformation of drawing 38 , but if time amount passes, it will deform into a spray or the twist.

[0119] It is because this has the energy of bend deformation higher than the energy of the twist or a spray in a low-battery side. Since fixed time amount maintains bend deformation, an electrical potential difference will be impressed each time and bend deformation stops however, collapsing by the approach of inserting a black display like the examples 1-6 of a gestalt of operation by this invention.

[0120] Next, it is the case of the example of a gestalt of operation of a horizontal electric-field method liquid crystal cell.

[0121] Drawing 40 is the configuration explanatory view of the liquid crystal cell of the horizontal

electric-field method used for this invention. The ctenidium electrode at the time of using the explanatory view of the liquid crystal cell of the horizontal electric-field method used for drawing 41 by this invention of operation, and the liquid crystal which has a dielectric constant forward by the horizontal electric-field method in drawing 42 , and the explanatory view of a liquid crystal orientation condition, The explanatory view of the orientation condition of the ctenidium electrode and liquid crystal at the time of using the liquid crystal which has a dielectric constant negative by the horizontal electric-field method in drawing 43 , and the electrical-potential-difference-permeability property Fig. of the liquid crystal cell of the horizontal electric-field method used for drawing 44 by this invention are shown.

[0122] The liquid crystal cell used for this invention must be in no MARI White mode. However, by the horizontal electric-field method (IPS), it can be conventionally used only in NOMA reeve rack mode. Because, according to electrical-potential-difference a non-impressed initial state, if an electrical potential difference is impressed even if it is the linearly polarized light, the liquid crystal cell of a horizontal electric-field method will never become the linearly polarized light only by becoming an ellipse or the circular polarization of light, in order to use a birefringence. For this reason, since black is not obtained even if it carries out parallel arrangement of the polarizing plate, only the bad display of contrast and an angle of visibility can be obtained.

[0123] On the other hand, in the example of a gestalt of this operation, as shown in drawing 40 , the phase contrast plate 760 is inserted between the outgoing radiation side polarizing plate 730 and the liquid crystal cell 80. Although the light in which the incidence side polarizing plate 530 and the liquid crystal cell were passed at the time of no electrical-potential-difference impressing is the linearly polarized light 583 as drawing 41 shows when it is such a configuration, the light which passed the phase contrast plate 760 turns into the circular polarization of light 763.

[0124] If it lets this light pass to the outgoing radiation side polarizing plate 730, outgoing radiation of the light will be carried out by the linearly polarized light 733. On the other hand, when an electrical potential difference is impressed to a liquid crystal cell, the light by which outgoing radiation is carried out from a liquid crystal cell turns into elliptically polarized light 584, and has the point with which the linearly polarized light 764 which will become perpendicular to the transparency shaft of the outgoing radiation side polarizing plate 730 about this if it lets the phase contrast plate 760 pass is acquired.

[0125] However, when these contents are combined with the liquid crystal cell of the usual horizontal electric-field method, the point with which a black display is obtained will make the liquid crystal cell which has only one point (electrical potential difference) and is very hard to manufacture. Then, the electrical-potential-difference margin of a black condition can be extended by specifying the include angle of the initial orientation of the ctenidium electrode 85 made to generate the horizontal electric field in [electrical-potential-difference] not impressing as shown in drawing 42 and drawing 43 , and the liquid crystal molecule 805. If black is displayed when the electrical potential difference was impressed to the ctenidium electrode 85, and the liquid crystal molecule 805 becomes a perpendicular (when the dielectric constant of liquid crystal is forward), or parallel to the ctenidium electrode 85 (when the dielectric constant of liquid crystal is negative), liquid crystal will not rotate more than a perpendicular or parallel. Therefore, the margin of a black display spreads:

[0126] Whenever [orientation angle / which was shown in drawing 42 and drawing 43], although a proper value changes with the wavelength of the phase contrast plate which alpha and beta use, as shown in (4) types between the wavelength of alpha, beta, and a phase contrast plate, proportionality is realized [whenever / orientation angle].

[0127]

$\alpha(\beta) = \gamma * (\text{wavelength of a phase contrast plate}) \text{ -- (4)}$

gamma: -- a constant -- it becomes possible to acquire an electrical-potential-difference-permeability property as shown in drawing 44 also by the horizontal electric-field method by this, and to use it for the method of presentation of the example of a gestalt of each operation of this invention as a NW mold liquid crystal display.

[0128] The following effectiveness is acquired in the example of a gestalt of this operation.

[0129] (i) NW mold liquid crystal display is realizable with a horizontal electric-field method.

[0130] (ii) A phase contrast plate constructs wave length and the include angle of initial orientation can be set as arbitration by **.

[0131] Next, the example of a gestalt of operation of a perpendicular orientation method liquid crystal cell is described.

[0132] The relation of the refractive index and permeability of a perpendicular orientation method liquid crystal cell is shown in the image Fig. at the time of seeing drawing 45 superficially to the configuration explanatory view of the perpendicular orientation method liquid crystal cell used for drawing 45 by this invention, and drawing 46 , and drawing 47 .

[0133] in this perpendicular orientation method liquid crystal cell, as shown in drawing 45 (b), at the time of no electrical-potential-difference impressing, orientation of the liquid crystal is perpendicularly carried out to a TFT substrate or opposite substrates (color filter etc.) -- making -- a refractive index -- about 0 -- it considers as NW mold by making it like and setting the transparency shaft of the incidence side polarizing plate 530 and the outgoing radiation side polarizing plate 730. If an electrical potential difference is impressed as shown in drawing 45 (a), it will control to fall in the direction to which the liquid crystal molecule 805 inclined 45 degrees to the transparency shaft 735 of the close outgoing radiation polarizing plates 530 and 730.

[0134] It will be set to drawing 46 (a) and (b) if the above-mentioned condition corresponding to drawing 45 (a) and (b) is expressed with a top view. However, even if such a method tends to perform a black display, the points with which permeability becomes min from the difference in the wavelength of each color as shown in drawing 47 differ. Therefore, means, such as changing driver voltage in each color, or changing a gap, are needed.

[0135] This does so the effectiveness that NW mold liquid crystal display is realizable with a perpendicular orientation method.

[0136] Even if this invention adopts for example, electric birefringence compensation (ECB) type liquid crystal cells other than the liquid crystal cell stated above, it is effective.

[0137]

[Effect of the Invention] The advantage of not receiving a limit is in the configuration approach of that a movie display equivalent to CRT is obtained by this invention, and the auxiliary capacity of a liquid crystal cell.

[0138] Moreover, a reliable liquid crystal display can be obtained by canceling the dc component impressed to liquid crystal. Furthermore, an equivalent speed of response is obtained in any gradation displays.

[0139] And it becomes possible to be able to obtain the display in which a flicker is not conspicuous by carrying out actuation more than ****, and to change the ratio of a data screen and a black screen.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The schematic diagram explaining the example 1 of a gestalt of operation of this invention.

[Drawing 2] The polar pattern Fig. showing the polarity-reversals approach in the example 1 of a gestalt of operation.

[Drawing 3] The wave form chart explaining the drive wave of the drive approach of drawing 2 (a).

[Drawing 4] The wave form chart explaining the drive wave of the drive approach of drawing 2 (b).

[Drawing 5] The property conceptual diagram showing the speed of response property of liquid crystal over driver voltage.

[Drawing 6] The block diagram showing the drive circuit module of the example 1 of a gestalt of operation.

[Drawing 7] The block diagram showing the detail of the data driver in drawing 6 .

[Drawing 8] The block diagram showing an example of the drive circuit module by the example 2 of a gestalt of operation.

[Drawing 9] The block diagram showing other examples of the drive circuit module by the example 2 of a gestalt of operation.

[Drawing 10] The signal waveform diagram explaining an example of the drive concept of the example 2 of a gestalt of operation.

[Drawing 11] The signal waveform diagram explaining other examples of the drive concept of the example 2 of a gestalt of operation.

[Drawing 12] The signal waveform diagram explaining the example of further others of the drive concept of the example 2 of a gestalt of operation.

[Drawing 13] The circuit diagram explaining the active component circuit combined with the example of a gestalt of operation.

[Drawing 14] The schematic diagram explaining the example 3 of a gestalt of operation of this invention.

[Drawing 15] The block diagram explaining the drive circuit module of the example 3 of a gestalt of operation of this invention.

[Drawing 16] The block diagram showing the detail of the data driver of drawing 16 .

[Drawing 17] The wave form chart explaining an example of the drive timing of the example 3 of a gestalt of operation.

[Drawing 18] The wave form chart explaining other examples of the drive timing of the example 3 of a gestalt of operation.

[Drawing 19] The wave form chart explaining the example of further others of the drive timing of the example 3 of a gestalt of operation.

[Drawing 20] The wave form chart explaining another example of the drive timing of the example 3 of a gestalt of operation.

[Drawing 21] The schematic diagram explaining the example 4 of a gestalt of operation of this invention.

[Drawing 22] The polar pattern Fig. explaining the polarity-reversals approach in the example 4 of a gestalt of operation.

[Drawing 23] The schematic diagram explaining the example 5 of a gestalt of operation of this invention.

[Drawing 24] The polar pattern Fig. explaining the polarity-reversals approach in the example 5 of a gestalt of operation.

[Drawing 25] The schematic diagram explaining the example 6 of a gestalt of operation of this invention.

[Drawing 26] The polar pattern Fig. explaining the polarity-reversals approach in the example 6 of a gestalt of operation.

[Drawing 27] The schematic diagram explaining basic actuation of the liquid crystal cell combined with this invention.

[Drawing 28] The sectional view showing the 1st configuration of the liquid crystal cell combined with this invention.

[Drawing 29] The sectional view showing the 2nd configuration of the liquid crystal cell combined with this invention.

[Drawing 30] The sectional view showing the 3rd configuration of the liquid crystal cell combined with this invention.

[Drawing 31] The sectional view showing the 4th configuration of the liquid crystal cell combined with this invention.

[Drawing 32] The sectional view showing the 5th configuration of the liquid crystal cell combined with this invention.

[Drawing 33] The sectional view showing the 6th configuration of the liquid crystal cell combined with this invention.

[Drawing 34] The sectional view showing the 7th configuration of the liquid crystal cell combined with this invention.

[Drawing 35] The sectional view showing the 8th configuration of the liquid crystal cell combined with this invention.

[Drawing 36] The sectional view showing the 9th configuration of the liquid crystal cell combined with this invention.

[Drawing 37] The sectional view showing the 10th configuration of the liquid crystal cell combined with this invention.

[Drawing 38] The sectional view showing the configuration of the OCB type liquid crystal cell used for this invention.

[Drawing 39] The property Fig. showing the relation of the permeability to the refractive-index difference of an OCB liquid crystal cell.

[Drawing 40] The schematic diagram explaining the configuration of the liquid crystal cell of the horizontal electric-field method used for this invention.

[Drawing 41] The schematic diagram explaining actuation of the liquid crystal cell of the horizontal electric-field method used for this invention.

[Drawing 42] The schematic diagram explaining the ctenidium electrode and liquid crystal orientation condition at the time of using the liquid crystal which has a forward dielectric constant.

[Drawing 43] The schematic diagram explaining the ctenidium electrode and liquid crystal orientation condition at the time of using the liquid crystal which has a negative dielectric constant.

[Drawing 44] The property Fig. showing the permeability to the driver voltage of the liquid crystal cell of the horizontal electric-field method used for this invention.

[Drawing 45] The schematic diagram explaining the configuration of the liquid crystal cell of the perpendicular orientation method used for this invention.

[Drawing 46] The top view showing the image at the time of seeing drawing 45 superficially.

[Drawing 47] The property Fig. showing the relation between the refractive-index difference of the perpendicular orientation method liquid crystal cell of drawing 45 , and permeability.

[Drawing 48] The schematic diagram explaining the means of displaying of the conventional liquid crystal display.

[Drawing 49] The polar pattern Fig. explaining the polarity-reversals approach of the conventional liquid crystal display.

[Drawing 50] The wave form chart explaining the drive wave by the drive approach of the conventional liquid crystal display.

[Drawing 51] The block diagram showing the drive circuit module of the conventional liquid crystal display.

[Description of Notations]

11 31 Data screen

22 42 Black screen
51 TFT Substrate
53 The TFT Side Polarizing Plate
530 Incidence Side Polarizing Plate
56 Phase Contrast Compensating Plate
57 Improvement Film in Brightness
60 Liquid Crystal Panel
61,611 Data driver
62,621 622 Scanning-line drive circuit
63,631 Control circuit
64 Video Signal
65 Frame Memory
67 Switching Means
66 COM Electrical-Potential-Difference Generating Circuit
71 CF Substrate
73,730 The CF side polarizing plate
74 Lambda/4 Plate
75 Cholesteric Layer
76 Phase Contrast Compensating Plate
760 Phase Contrast Plate
80 90 Liquid crystal cell
85 Ctenidium Electrode
92 Drain Wiring
95 Cgs
96 Common Electrode
900 TFT
805 Liquid Crystal Molecule

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-42282
(P2001-42282A)

(43) 公開日 平成13年2月16日 (2001.2.16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 2 F 1/133	5 0 5	G 0 2 F 1/133	5 0 5 2 H 0 9 3
G 0 9 G 3/20	6 6 0	G 0 9 G 3/20	6 6 0 V 5 C 0 0 6
3/36		3/36	5 C 0 8 0

審査請求 有 請求項の数30 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願平11-215040

(22) 出願日 平成11年7月29日 (1999.7.29)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 渡邊 貴彦

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100082935

弁理士 京本 直樹 (外2名)

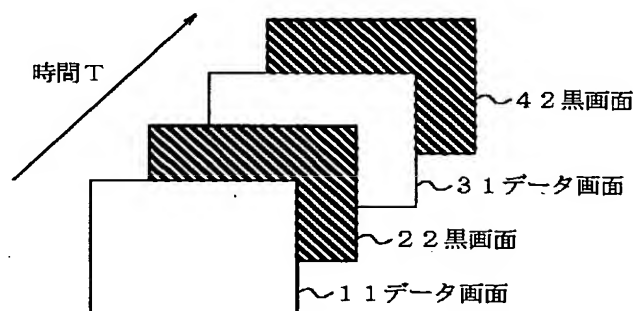
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置およびその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 動画表示の際の、応答速度の速い部分と遅い部分が混在することによる画像歪とそれによる残像感を抑制すること。

【解決手段】 駆動画面において各フレームごとにデータ画面と黒画面とを交互に繰り返す。とくに隣接フレームにおける画像表示が、黒表示領域とデータ表示領域とが交互に入れ替わるように駆動することを特徴とする液晶表示装置およびその駆動方法。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶表示装置において、データ画面と黒画面とを交互に繰り返し表示する手段を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記請求項1に記載の液晶表示装置において、前記データ画面と前記黒画面とを1フレームおきに表示し、かつ通常の2倍速以上で前記データ画面と前記黒画面とを繰り返す手段を有することを特徴とする。

【請求項3】 前記請求項2の液晶表示装置において、前記2倍速以上で画面を繰り返す手段としてフレームメモリを有することを特徴とする。

【請求項4】 前記請求項1に記載の液晶表示装置において、前記黒画面の表示としてフレーム間の帰線区間内に共通電極電位を振る手段を有することを特徴とする。

【請求項5】 前記請求項4の液晶表示装置において、走査線に補助容量を構成することを特徴とする。

【請求項6】 液晶表示装置の駆動方法においてデータ画面と黒画面とを交互に繰り返すことを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項7】 前記請求項6に記載の液晶表示装置の駆動方法において、前記データ画面と前記黒画面とを1フレームおきに表示し、かつ通常の2倍速以上で前記データ画面と前記黒画面とを繰り返すことを特徴とする。

【請求項8】 前記請求項6に記載の液晶表示装置の駆動方法において、前記黒画面の表示をフレーム間の帰線区間内に共通電極電位を振ることで実現することを特徴とする。

【請求項9】 液晶表示装置の駆動方法において、各フレームにおけるデータ画面と黒画面を上下に2分割以上に分けてそれぞれを各フレームごとに繰り返し表示することを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項10】 前記請求項9に記載の液晶表示装置の駆動方法において、1走査線の書き込み時間内に黒信号とデータ信号を各走査線の立ち上がり時間を個別に選択することで、画面上部と画面下部に別々の信号を書き込むことを特徴とする。

【請求項11】 前記請求項9に記載の液晶表示装置の駆動方法において、データの極性が変わる時に黒信号を出力させてデータ配線の時定数改善をおこなうことを特徴とする。

【請求項12】 前記請求項11に記載の液晶表示装置の駆動方法において、データ信号を書き込む走査線の立ち上がり信号を黒データ部分にオーバーラップさせることで液晶へのプリチャージを行うことを特徴とする。

【請求項13】 液晶表示装置の駆動方法において、走査線1本おきに黒表示およびデータ表示を行い、次の画面ではデータ画面と黒画面を表示させる部分を1ラインずらすことを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項14】 前記請求項6または13に記載の液晶表示装置の駆動方法において、液晶の極性反転を2n

2

($n=1, 2, 3 \dots$) フレーム単位で行うことを特徴とする。

【請求項15】 三色のデータ線(R、G、B)3本おきに黒表示およびデータ表示を繰り返し行い次の画面ではデータ画面と黒画面を表示させる部分を3ラインずらすことを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項16】 液晶表示装置の駆動方法において、ある画面では1画素おきに黒表示およびデータ表示を行い、次の画面ではデータ画面と黒画面を表示させる部分の画素を反転させることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項17】 前記請求項15または16に記載の液晶表示装置の駆動方法において、液晶の極性反転を2n($n=1, 2, 3 \dots$) フレーム単位で行いさらにデータ線2本おきにも極性を反転させることを特徴とする。

【請求項18】 液晶表示装置において、各フレームにおけるデータ画面と黒画面を上下に2分割以上に分けてそれぞれを各フレームごとに繰り返し表示する手段を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項19】 前記請求項18に記載の液晶表示装置において、走査線駆動回路を2分割以上に分けてそれぞれを制御する手段を有することを特徴とする。

【請求項20】 前記請求項18に記載の液晶表示装置において、データドライバー内のラッチ回路の後段にデータセット回路を設けてSETパルスを入れることで任意の時間を黒画面にすることができデータドライバーを使用することを特徴とする。

【請求項21】 液晶表示装置において、走査線1本おきに黒表示およびデータ表示を行い、次の画面ではデータ画面と黒画面を表示させる部分を1ラインずらす手段を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項22】 液晶表示装置において、三色のデータ線(R、G、B)3本おきに黒表示およびデータ表示を繰り返し行い次の画面ではデータ画面と黒画面を表示させる部分を3ラインずらす手段を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項23】 液晶表示装置において、ある画面では1画素おきに黒表示およびデータ表示を行い、次の画面ではデータ画面と黒画面を表示させる部分の画素を反転させる手段を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項24】 前記請求項1、18、21、22または23に記載の液晶表示装置において、黒表示の状態の時、光が反射されて再利用される手段を液晶セルに備えることを特徴とする。

【請求項25】 前記請求項24に記載の液晶表示装置において、使用される偏光板が入/4位相差板とコレステリック液晶による反射層によって構成されることを特徴とする。

【請求項26】 前記請求項24に記載の液晶表示装置において、前記光が反射されて再利用される手段として

50

(3)

3

視野角拡大のための位相差補償板または輝度向上フィルムもしくはこれらを組み合わせて用いることを特徴とする。

【請求項27】 前記請求項1、18、21、22または23に記載の液晶表示装置において、組み合わされる液晶表示モードがノーマリーホワイトモードであることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項28】 前記請求項27の記載の液晶表示装置において、前記ノーマリーホワイトモードの液晶セルがツイストネマチック液晶セル、横電界方式液晶セル、垂直配向方式液晶セル、光学的複屈折補償式液晶セル、または電氣的複屈折補償式液晶セルのいずれかであることを特徴とする。

【請求項29】 アクティブマトリクス型の液晶表示装置の駆動方法において、液晶表示モードがノーマリーホワイトモードであり、かつデータ表示画面の各フレームの間に黒表示画面のフレームが挿入されるように駆動することを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項30】 アクティブマトリクス型の液晶表示装置の駆動方法において、液晶表示モードがノーマリーホワイトモードであり、かつ各画像フレームにデータ表示領域と黒表示領域が均等に分布するとともに、前記データ表示領域と黒表示領域とが空間的に入れ替わるように駆動することを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶表示装置およびその駆動方法に関し、とくにアクティブマトリクス型液晶表示装置およびその駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の基本的な液晶駆動回路は、図51にブロック図として示すように、ビデオ信号などの映像信号64を制御回路63を介してデータドライバー61および走査線駆動回路62へ供給し、液晶表示パネル60を駆動するものである。

【0003】このような駆動回路による従来の液晶表示装置の表示方法は図48に示すようにフレーム周波数が60Hzであれば60枚の画面を順次切り替えていく方法である。すなわち、第1フレームでは第1表示画面11、第2フレームでは第2表示画面21、第3フレームでは第3表示画面31、第4フレームでは第4表示画面41というように駆動する。

【0004】また、図49および図50に示すとおり各表示セルの極性反転方式も1画面おきに極性を切り替えていく方式である。例えば、図49に示すように、第1および第3の表示画面11および31の極性パターン111および311は同じであり、そのパターンは第2および第4の表示画面210および410と逆極性となっている。各パターンの左上のセルの極性に注目してみると、+-+-の順であり、これは図50に示すように各

4

フレームごとに共通電位Vcに対して極性が反転する駆動電圧Vdを液晶表示パネルのデータ電極に印加することにより実現されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の液晶表示装置は図48に示すように順次画面を切り替えていく方式を採用しており、1画面はフレーム周波数が60Hzならば1/60秒の間はその画面を保持している。

【0006】ここに次の画面がくれば人間の目は前の画面との両方の画面を認識することになり残像感を生じてしまうという欠点がある。この残像感はいくら液晶の応答速度を向上させても解消ができない。

【0007】また液晶の動作上、電圧を印加する方向はその印加される電圧値の逆数に比例するので自然画のようにあらゆる階調が1画面に存在する場合には画像が歪んだ絵になってしまうという欠点がある。

【0008】さらにノーマリホワイト(NW)型の光学的複屈折補償(OCB)型液晶表示装置を従来の液晶表示装置に使用すると白画面が連続して表示された場合ベンド変形が崩れることによる表示の乱れが生じる欠点があった。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、データ画面と黒画面を交互に繰り返すことで動画表示を向上させることを特徴とする液晶表示装置およびその駆動方法が得られる。

【0010】また、前記データ画面と前記黒画面とを1フレームおきに表示し、かつ通常の2倍速以上で前記データ画面と前記黒画面とを繰り返す手段を有することを特徴とする。

【0011】前記2倍速以上で画面を繰り返す手段としてフレームメモリを有することや、前記黒画面の表示としてフレーム間の帰線区間に共通電極電位を振る手段を有することをも特徴とする。

【0012】さらに、走査線上に補助容量を構成することをも特徴とする。

【0013】また、液晶表示装置の駆動方法において、各フレームにおけるデータ画面と黒画面を上下に2分割以上に分けてそれぞれを各フレームごとに繰り返し表示することを特徴とする液晶表示装置の駆動方法が得られる。この駆動方法において、1走査線の書き込み時間内に黒信号とデータ信号を各走査線の立ち上がり時間を個別に選択することで、画面上部と画面下部に別々の信号を書き込むことを特徴とする。

【0014】また、データの極性が変わる時に黒信号を出力させてデータ配線の時定数改善をおこなうことをも特徴とする。ここで、データ信号を書き込む走査線の立ち上がり信号を黒データ部分にオーバーラップさせることで液晶へのプリチャージを行うことも特徴とする。

【0015】さらに、本発明によれば、液晶表示装置お

(4)

5

よびその駆動方法において、走査線1本おきに黒表示およびデータ表示を行い、次の画面ではデータ画面と黒画面を表示させる部分を1ラインずらすことを特徴とする液晶表示装置およびその駆動方法も得られる。

【0016】上記液晶表示装置の駆動方法において、液晶の極性反転を $2n$ ($n=1, 2, 3 \dots$) フレーム単位で行うことをも特徴とする。

【0017】また、三色のデータ線(R, G, B) 3本おきに黒表示およびデータ表示を繰り返し行い次の画面ではデータ画面と黒画面を表示させる部分を3ラインずらすことを特徴とする液晶表示装置およびその駆動方法も得られる。

【0018】さらにまた、液晶表示装置およびその駆動方法において、ある画面では1画素おきに黒表示およびデータ表示を行い、次の画面ではデータ画面と黒画面を表示させる部分の画素を反転させることを特徴とする液晶表示装置およびその駆動方法も得られる。

【0019】上記液晶表示装置の駆動方法において、液晶の極性反転を $2n$ ($n=1, 2, 3 \dots$) フレーム単位で行い、さらにデータ線2本おきにも極性を反転させることをも特徴とする。

【0020】また、液晶表示装置において、各フレームにおけるデータ画面と黒画面を上下に2分割以上に分けて、それぞれを各フレームごとに繰り返し表示する手段を有することを特徴とする液晶表示装置も得られる。この液晶表示装置において、走査線駆動回路を2分割以上に分けてそれぞれを制御することも特徴とする。さらにこの液晶表示装置において、データドライバー内のラッチ回路後にデータセット回路を設けてSETパルスを入れることで任意の時間を黒画面にすることができるデータドライバーを使用することをも特徴とする。

【0021】上記の液晶表示装置において、黒表示の状態の時、光が反射されて再利用されることを特徴とする。この液晶表示装置において、使用される偏光板が $\lambda/4$ 位相差板とコレステリック液晶による反射層によって構成されることを特徴とする。

【0022】また、この液晶表示装置において、視野角拡大のための位相差補償板または輝度向上フィルムを組み合わせることを特徴とする。

【0023】さらにまた、これらの液晶表示装置において、組み合わせられる液晶表示モードがノーマリーホワイトモードであることを特徴とする液晶表示装置が得られ、さらに、この液晶表示装置において、前記ノーマリーホワイトモードの液晶セルがツイストネマチック液晶セル、横電界方式液晶セル、垂直配向方式液晶セル、光学的複屈折補償式液晶セル、または電氣的複屈折補償式液晶セルのいずれかであることをも特徴とする。

【0024】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

6

【0025】(実施の形態例1) 本発明は図1に示すように表示画面を1フレーム毎にデータ画面、黒画面を繰り返すことを特徴とする。例えば、第1フレームではデータ画面11、第2フレームでは黒画面22、第3フレームではデータ画面31、第4フレームでは黒画面42というように駆動する。

【0026】さらにその駆動方法において図2～図4に示されるように液晶に印加される駆動電圧 V_d の極性を2フレーム毎、すなわち2画面毎(データ画面および黒画面)に反転を行い、さらに、駆動回路モジュール側にフレームメモリを設けることによって通常のフレーム周波数(50Hz～80Hz)の2倍以上の速度で表示を行うこともできる。

【0027】図6に本発明の駆動回路のブロック図を示す。従来の基本駆動回路(図51)との違いは、制御回路63に映像信号64を取り込み、その出力を制御してデータドライバー61にスイッチング手段67を介して供給している点である。データドライバー61の詳細を図7に示すが、このドライバーは従来より使用されてきたドライバーである。

【0028】図6に示すように本発明の駆動モジュールはフレームメモリ65に1画面分の情報を保存して、それを約2倍のスピードで読み出して液晶パネル60に書き込みデータ画面を表示する。次に制御回路63によってデータを全て黒画面データとして液晶パネルに書き込み黒画面を表示させる。この動作を繰り返すことでデータ画面と黒画面とを交互に繰り返すことが可能となる。

【0029】ただし、これを従来のフレーム周波数60Hzで行うとそれぞれ30枚のデータ画面と黒画面とが繰り返されるのでフリッカーが発生する可能性がある。このためモジュールにフレームメモリ65を設けて2倍程度のフレーム周波数とすることでフリッカを抑制することができる。

【0030】また本発明の表示方式に通常の液晶パネルの極性反転であるフレーム極性反転を用いると、データ画面が+極性の場合は黒画面が全て-極性となり常に-の極性に直流成分が液晶に印加されることになる(データ画面が-の場合は+極性の直流成分が発生する)。

【0031】そこで図2に示すようにデータ画面と黒画面を一組としてこの一組毎に極性を反転させることで直流成分をキャンセルすることが可能になる。

【0032】図2(a)では、第1フレームのデータ画面11および第2フレームの黒画面22の極性パターン111および221は同じであり、第3フレームのデータ画面31および第4フレームの黒画面42の極性パターン310および420は第1および第2フレームとは逆極性となっている場合である。図2(b)では、第1フレームのデータ画面11および第4フレームの黒画面42の極性パターン111および421は同じであり、第2フレームの黒画面22および第3フレームのデータ

(5)

7

画面31の極性パターン220および310は第1および第4フレームとは逆極性となっている場合である。

【0033】ここで図2(a)および(b)の左上の太い線で囲んだパターンの極性に注目した場合の駆動電圧変化を図3および図4にそれぞれ対応して示す。データ画面が共通電位Vcに対して+の場合に次の黒画面を+にして、次のデータ画面および黒画面の極性を-にすることで4画面で直流成分をキャンセルすることが出来る。

【0034】この極性は図3および図4に示すように4画面中のデータ画面ずつおよび黒画面ずつのセットが+、-の極性両方をもっていけば良い。この場合極性反転は2画面毎に行われることになる。ただし極性反転は2n(n=1, 2, 3...)フレーム毎に行えば4n画*

$$\tau_{on}(\text{電圧印加側}) = (\gamma * d * d) / (\epsilon_0 * \epsilon_a (V * V - V_c * V_c)) \quad \dots (1)$$

)

$$\tau_{off}(\text{電圧開放側}) = (\gamma * d * d) / (\pi * \pi * K) \quad \dots (2)$$

ここで γ : 液晶の粘度

d : 液晶セルのギャップ

ϵ_0 : 真空誘電率

ϵ_a : 液晶の誘電率差

V : 駆動電圧

Vc : 液晶の閾値電圧

K : 液晶の弾性定数

このため、動画を表示すると応答速度の速い部分と遅い部分が混在することになり画像が歪み残像感として人間の目に捉えられることになっていた。

【0038】本発明では黒画面をデータ画面間に差し込むことにより上記内容の電圧開放側のみを使用することになり画面に関係無く応答速度は一定となり画面が安定して残像感の無い表示が得られる。したがって、本発明では特に応答速度の早い液晶モードを使用しなくても動画表示が可能となる。

【0039】本発明の表示方式を行うことで以下の

(イ)～(ハ)に記載の効果が得られる。

(イ) 図1の表示を行うことでCRTと同等の動画表示が得られる。

(ロ) 液晶セルの補助容量の構成方法に制限を受けない。

(ハ) 液晶に印加される直流成分を解消することで信頼性の高い液晶表示装置を得ることができる。

(二) どのような階調表示においても同等の応答速度が得られる。

(ホ) 倍速以上の動作をすることでフリッカーを目立たない表示を得ることができる。

(ヘ) データ画面と黒画面の比率を変化させることが可*

$$V_1 = ((CLC + C_{sc}) / C_{sc}) \times V_{cr} \quad \dots (3)$$

V1 : 共通電極信号振幅

Vcr : 液晶セルの黒信号振幅

CLC : 液晶容量 (黒表示時)

8

* 面が完了した時点で直流成分はキャンセルされるので、2フレーム反転に限定されるものではない。

【0035】以上のような表示を繰り返すことでデータ画面の表示は間欠的(以下インパルスの)に表示されることになりCRTと同等の動画表示が得られることになる。

【0036】さらに従来液晶の応答速度は図5に示すように液晶に電圧を印加する方向(0V→XV)では1/(駆動電圧)と比例関係にあり電圧を開放する方向(XV→0V)は駆動電圧にほとんど依存しない。これは液晶応答速度の基本式である下記(1)、(2)式に対応する。

【0037】

* 能となる。

【0040】(実施の形態例2)次に本発明の実施の形態例2について記載する。

【0041】図8および図9に本発明の実施の形態例2の駆動回路モジュールをブロック図として示すとおり、液晶表示パネル60の図示していない共通電極(COM電極)に、制御回路63により制御されるCOM電圧発生回路66から、図10～図12に示すような波形を印加する回路構成となっている。

【0042】図13に実施の形態例2に組み合わされるアクティブ素子の回路図を示す。本実施の形態例での表示方式は実施の形態例1と同様にデータ画面と黒画面を交互に表示させるものである。実施の形態例1ではフレームメモリに書き込まれたデータを2倍速程度で書き込みを行うものであるのに対して本実施の形態例では図13に示されるように、ゲート配線電極91に補助容量(以下Csc)93が形成されるゲートストレージ方式の液晶パネルを用いて行われる。図中、92はドレイン配線、90は液晶セル、95はゲート・ソース間の寄生容量Cgs、96は共通電極、900はTFTを示す。

【0043】本実施の形態例では図8または図9の駆動回路モジュールブロック図に示す構成のいずれでも駆動が実現される。すなわち、液晶表示パネル60の共通電極へ印加される駆動波形の概念は図10～図12に示されるように共通電極(以下COM電極)の信号を表示区間外(CRTで言うところの帰線区間)で以下の式(3)に示される電圧V1で振ることで黒画面をデータ画面間に挿入することを実現する。

【0044】

Csc : 補助容量(ゲートストレージ容量)

V1の振幅でCOM電極を振ることは仮想的に接地されたゲート電極につながっているCscを通して液晶セル容

50

(6)

9

量CLCに電荷を書き込むことが可能になる。

【0045】図10は1フレーム内(フレーム周波数60Hzの場合は約16.7msec)でCOM電極を+、-の両極性に振る場合である。

【0046】図11はフレーム内のビデオ信号極性と同極性にCOM電極の極性を振る場合、であり、図12は各フレーム内のビデオ信号極性と逆極性にCOM電極の極性を振る場合である。

【0047】なお、本実施の形態例は、COM電極をTFT基板側に設けて絶縁膜を通して画素電極との間で補助容量を作るコモン(COMMON)ストレージ方式には適用できない。

【0048】本実施の形態例2は実施の形態例1の効果以外に液晶表示装置として図9に示すようにフレームメモリを省略する構成が可能であるという効果が得られる。

【0049】(実施の形態例3)次に本発明の実施の形態例3について説明する。

【0050】図14に本発明の実施の形態例3の説明図、図15に実施の形態例3のモジュールブロック図、図16に実施の形態例3に用いるデータドライバーのブロック図、図17～図20に実施の形態例3の駆動タイミング説明図を示す。

【0051】本実施の形態例は図14に示されるように各フレームにおける表示画面を上下2分割以上に分割し、それぞれを1単位としてデータ画面、黒画面を繰り返すものである。すなわち、nフレームでは上半分をデータ画面nD、下半分を黒画面nBとすると、(n+1)フレームでは上半分を黒画面(n+1)B、下半分がデータ画面(n+1)Dとなる(nは整数)。これは図15に示す駆動回路モジュールブロック図で実現することができる。

【0052】これをタイミング図17および18とともに説明する。ここで図15のOE1、OE2はアウトプットイネーブル、SP1、SP2はスタートパルス、CLKはクロック信号、O1およびO2は液晶パネル60の走査線を駆動する第1および第2の走査線駆動回路621および622のそれぞれの出力、DO1はデータドライバ611の出力を示す。

【0053】図15では走査線駆動回路を2回路以上に分けてそれぞれを制御回路631で制御することの特徴としている。さらにデータドライバー611として図16にブロック図で示すようなデータドライバーを用いる。このデータドライバーはラッチ後の各出力にAND回路を接続してSETパルスがロー(以下L)の場合は全ての出力をLとして黒画面電圧を出力し、SETパルスがハイ(以下H)の時はラッチに蓄えられたデータを出力してデータ画面を出力するドライバーである。このドライバーを使用して図17～図20のタイミング説明図の中のDO1の出力波形を実現する。

10

【0054】まず図17を用いて動作を説明する。DO1の出力は1走査線内でデータ信号部分と黒信号部分に分けられる。これを上側の走査線出力O1にはデータ部分のみを書き込むようにOE1、SP1およびCLKで上側走査線駆動回路621を制御し、下側の走査線出力O2は黒信号部分を書き込むようにOE2、SP2およびCLKで下側走査線駆動回路622を制御する。この時データ信号と黒信号部の比率はデータドライバー611へのSETパルスのL、Hの比率を変更するだけで可能である。図17では黒信号部が短い場合を示しておりこの場合は下側走査線駆動回路622へ入力するSP2をCLK2個おきに立ち上げることで同極性の黒信号が液晶に書き込めることになる。

【0055】この方法で短い時間の黒信号でも液晶へ書き込むことが可能になるのでデータ信号部分の時間を長くすることができる。

【0056】図18は上側の部分に黒信号を書き込み、下側部分をデータ信号を書き込むタイミングを示した図となる。

【0057】以上の内容ではデータ信号と黒信号を同極性でデータ信号の後に黒信号を出力するタイミングの場合を示した。これとは別に黒信号をデータ信号の前に立ち上げているタイミングを図19および図20に示す。この場合はデータと同一の極性のためプリチャージと同等な効果が得られる。

【0058】図19で説明すると、この場合は上側走査線駆動回路621がデータ信号を液晶に書き込む動作をしており、下側走査線駆動回路622が黒信号を液晶に書き込む動作をしている。先に説明したように黒信号とデータ信号は同極性のため、上側走査線駆動回路621のOE1を制御して黒信号を一部液晶に書き込む動作をさせる。これにより液晶にプリチャージがおこなわれて書き込みが改善される。

【0059】このプリチャージを行う時間はデータ表示に影響を与えないことを確認する必要がある(プリチャージを行いすぎると白表示での輝度が低下する恐れがある)。

【0060】また、図19のDO1の波形に示されるように、一旦、オーバーシュートしているので、データの極性が変わる時に黒信号を出力させてデータ配線の時定数改善が行われる利点がある。

【0061】図20は上側走査線駆動回路621で黒信号を液晶に書き込み、下側走査線駆動回路622でデータ信号を書き込む動作タイミングを説明した図となる。この場合の黒信号を書き込む走査線信号出力は2走査ライン毎に同極性を書き込み、その内容は図17および図18で説明した内容と同一である。

【0062】本実施の形態例は実施の形態例1に比較しては以下の効果を有する。

【0063】(i) フレームメモリが必要ない。

(7)

11

【0064】(ii) 2倍速表示を擬似的に実現できる。

【0065】(iii) データドライバーおよび走査線駆動回路数を増加させること無しに実現できる。

【0066】(iv) 液晶パネルの設計（特に液晶への書き込み特性）が従来と同様の設計で可能となる。

【0067】（実施の形態例4）次に本発明の実施の形態例4について説明する。

【0068】図21に本発明の実施の形態例4の表示方式説明図を示す。図22に本実施の形態例の極性反転方法を示す。

【0069】本実施の形態例はある表示画面 n では走査線1本おきに、例えば奇数番目の走査ラインをデータ表示 nD 、偶数番目の走査ラインを黒表示 nB とし、次の表示画面 $(n+1)$ では奇数番目の走査ラインを黒表示 $(n+1)B$ 、偶数番目の走査ラインをデータ表示 $(n+1)D$ とする。この表示を繰り返すことで実施の形態例1と同等の動画表示を得る。またこの実施の形態例においても図22に示すように $2n$ ($n=1, 2, 3 \dots$) 画面毎に極性を反転させることで液晶に直流を印加させずに駆動することが出来る。図示の例では第1および第2フレームにおける表示画面13および24の極性パターン131および241が同じであり、第3および第4フレームにおける表示画面33および44の極性パターン330および440は反転している。

【0070】本実施の形態例は実施の形態例1に比較しては以下の効果を有する。

【0071】(i) NTSC等インターレース信号の表示に適している。

【0072】(ii) フレームメモリを持つ必要が無い。

【0073】(iii) データドライバーおよび走査線駆動回路数を増加させること無しに実現できる。

【0074】(iv) 液晶パネルの設計（特に液晶への書き込み特性）が従来と同様の設計で可能となる。

【0075】（実施の形態例5）以下に本発明の実施の形態例5を説明する。

【0076】図23に本発明の実施の形態例5の表示方式説明図を示す。図24に本実施の形態例の極性反転方法を示す。

【0077】本実施の形態例はある表示画面 n ではデータ線3本おきにデータ表示 nD と黒表示 nB とを連続配置し、次の表示画面 $(n+1)$ ではデータ線3本おきに黒表示 $(n+1)B$ とデータ表示 $(n+1)D$ とを連続配置する。この表示を繰り返すことで実施の形態例1と同等の動画表示を得る。

【0078】またこの実施の形態例においては図24に示すように $2n$ ($n=1, 2, 3 \dots$) 画面毎に極性を反転させることと同時にデータ線も2本おきに極性を反転させる必要がある。これはデータ線を従来のように1

12

本おきに極性反転させると走査線方向で着目した場合に $+$ 、 $-$ のどちらかに極性がかたよることになり C_{sc} が接続されている共通電極線もしくはゲート線が偏った方向に直流的にふられてしまう。このため、液晶に印加される電圧に非対称性が生じてフリッカーやクロストーク等の表示不良を生じることになる。よってデータ線2本おきに直流成分をキャンセルし、 $2n$ ($n=1, 2, 3 \dots$) 画面毎に極性を反転させることを同時に行い液晶に直流を印加させずに駆動することが出来る。

【0079】図示の例では第1および第2フレームにおける表示画面15および26の極性パターン151および261が同じであり、第3および第4フレームにおける表示画面35および46の極性パターン350および460は反転している。

【0080】本実施の形態例は実施の形態例1に比較しては以下の効果を有する。

【0081】(i) フレームメモリを持つ必要が無い。

【0082】(ii) データドライバーおよび走査線駆動回路数を増加させること無しに実現できる。

【0083】(iii) 液晶パネルの設計（特に液晶への書き込み特性）が従来と同様の設計で可能となる。

【0084】（実施の形態例6）次に本発明の実施の形態例6について説明する。

【0085】図25に本発明の実施の形態例6の表示方式説明図を示す。図26に本実施の形態例の極性反転方法を示す。

【0086】本実施の形態例は、ある表示画面 n では奇数番目の走査線に対してデータ線3本おきにデータ表示 nD と黒表示 nB とを表示し、偶数番目の走査線に対してデータ線3本おきに黒表示 nB とデータ表示 nD とを表示して、いわゆる市松模様を呈する。次の表示画面 $(n+1)$ では前画面のデータ表示、黒表示を反転して表示する。すなわち、奇数番目の走査線に対してデータ線3本おきに黒表示 $(n+1)B$ とデータ表示 $(n+1)D$ とを表示し、偶数番目の走査線に対してデータ線3本おきにデータ表示 $(n+1)D$ と黒表示 $(n+1)B$ とを表示する。

【0087】上記例ではデータ線3本おきに表示を異ならせたが、これは三色のカラーデータ信号に対応させることを前提としたからである。仮にデータ線1本おきに表示を異ならせると、1画素毎にデータ表示、黒表示を繰り返す市松模様表示を実現することができる。

【0088】このように、この実施の形態例6の表示方法にて実施の形態例1と同等の動画表示を得ることができる。

【0089】またこの実施の形態例6でも実施の形態例5で説明したように図25に示すように $2n$ ($n=1, 2, 3 \dots$) 画面毎に極性を反転させることと同時にデータ線も2本おきに極性を反転させる必要がある。これによ

(8)

13

り液晶に直流を印加せずに駆動することが出来る。図示の例では第1および第2フレームにおける表示画面17および28の極性パターン171および281が同じであり、第3および第4フレームにおける表示画面37および48の極性パターン370および480は反転している。

【0090】本実施の形態例は実施の形態例1に比較して以下の効果を有する。

【0091】(i) フレームメモリを持つ必要が無い。

【0092】(ii) データドライバーおよび走査線駆動回路数を増加させること無しに実現できる。

【0093】(iii) 液晶パネルの設計（特に液晶への書き込み特性）が従来と同様の設計で可能となる。

【0094】以下に液晶セルの実施の形態例について説明する。

【0095】図27に本実施の形態例1～6の駆動方法が適用される液晶セルの基本動作説明図、図28～図37に本発明に組み合わされる液晶セルの構成例を示す。

【0096】本発明に組み合わされる液晶セルの基本動作を図27を用いて説明する。本発明の実施の形態例1～6までの表示方法はCRTなみの動画表示を得ることを目的としているが、いずれの実施の形態例もデータ画面間に黒画面を差し込む方式であるため、画面輝度が低下する恐れがある。本方式は従来の液晶セル構成でも実現可能であるが、この画面輝度の低下を補償するためにも、以下に述べる本発明の液晶セルを組み合わせることが望ましい。

【0097】液晶セルへの入射光は第1の偏光板53を通過した時点で直線偏光531になる。この光は液晶セル80がツイストネマティック（TN）セルの場合には白表示状態では偏光の状態が90度ねじれた状態になり（参照符号581）、黒表示の場合はそのままの偏光状態で液晶層を通過する。ここで液晶セル80を通過した時点で光の偏光状態から45度程度傾けた方向にλ/4の位相差を発生させる光学フィルム74を挿入すると白表示状態では参照符号741で示す右円偏光（もしくは左円偏光）、黒表示状態では参照符号742で示す左円偏光（もしくは右円偏光）となる。

【0098】この円偏光に変換された光の後に選択的に左円偏光（もしくは右円偏光）を反射することができるコレステリック液晶層75を設けることで黒表示状態では光を反射し、この反射した光はさらに前記λ/4位相差板を通して直線偏光に変換され液晶セル内ひいてはバックライト（B/L）光源まで戻り再利用することが可能となる。白状態では光はその偏光状態のまま（参照符号751）コレステリック層を通過してしまう。

【0099】本方式を用いた液晶セルの構成を図で説明する。図28はλ/4板74とコレステリック層75をカラーフィルタ（CF）基板71の外側に構成した図と

14

なる。CF基板71の内面には周知のRGBカラーフィルタが形成されている。そして、液晶層80をはさんでTFT基板51が配置され、基板51の外側には偏光板53が形成されており、バックライト等の光源800からの光が偏光板53へ入射する構成となっている。805は液晶分子を示す。

【0100】図29は2枚のλ/4板74でコレステリック層75をサンドイッチしてさらにその上に偏光板73を設けた構成である。図29の場合、白表示でコレステリック層75を通過した円偏光をさらにλ/4板74で直線偏光に変換して偏光板73を通すことで図28と比較して黒の表示が向上し視野角、コントラストが改善される。

【0101】図30はλ/4板74とコレステリック層75をCF基板71の下側に設けてさらに反射効率が向上する方式である。図28では一度CF層を通過した光を反射し再度CF層に入射させるため輝度の低下が発生して光の再利用効率が低下する恐れがあり、その対策として反射層を光がCF層に入射する前に設けることで対策をおこなう。

【0102】図31は図29の2枚のλ/4板74でコレステリック層75をサンドイッチした部分をCF層より液晶側に挿入したもので図30と同様の対策として構成される。

【0103】図32は図28の構成に、視野角を改善する位相差補償板に組み合わせた構成である。すなわち、TFT基板51とTFT側偏光板53との間に位相差補償板56を、CF基板71とλ/4板74との間に位相差補償板76をそれぞれ設けている。

【0104】図33は図32に輝度向上フィルム57（例：住友化学性D-BEF、日電電工製NIPCCS）を組み合わせたものである。すなわち、TFT側偏光板53の外側に輝度向上フィルム57を配置した構成となっている。

【0105】図34は図28に輝度向上フィルム57を組み合わせた図である。すなわち、TFT側偏光板53の外側に輝度向上フィルム57を配置した構成となっている。

【0106】図35は図29に視野角向上のための位相差補償板56、76を組み合わせた図である。すなわち、TFT基板51とTFT側偏光板53との間に位相差補償板56を、CF基板71とλ/4板74との間に位相差補償板76をそれぞれ設けている。

【0107】図36は図35に輝度向上フィルム57を組み合わせた図である。すなわち、TFT側偏光板53の外側に輝度向上フィルム57を配置した構成となっている。

【0108】図37は図29に輝度向上フィルム57を組み合わせた図である。すなわち、TFT側偏光板53の外側に輝度向上フィルム57を配置した構成となっ

15

いる。

【0109】本発明の液晶セルの構成は以下の効果を有する。

【0110】(i) 本実施の形態例1～6までの表示方式の液晶表示装置で使用しても輝度が低下しない。

【0111】(ii) 黒画面が多い表示を行うと反射される光が多くなり輝度が向上し白画面が多いと輝度が低下するためB/Lの輝度調整や駆動回路の補正等を行うこと無しにCRTと同様の表示状態が実現できる。

【0112】次は光学的複屈折補償(OCB)式液晶セルの実施の形態例について記載する。

【0113】図38に本発明で使用されるOCB式液晶セルの構成説明図、図39にOCB液晶セルの屈折率差に対する透過率の関係を示す。

【0114】本実施の形態例1～6は液晶の電圧開放側を使用することを特徴の1つとしているのでノーマリーホワイト(以下NW)型液晶表示装置を使用することが前提となる。

【0115】本実施の形態例では応答速度が早いOCB式液晶セルを説明する。

【0116】OCB式液晶セルはベンド配向モードを使用したものであり、入射側偏光板530と出射側偏光板730との間の液晶分子805を、電圧印加時には図38(a)に示すように平行に液晶分子805を配向させ、電圧無印加時には同図(b)に示すように一旦、電圧を印加して後、無印加とすることにより液晶分子を弓状に並べる方式である。

【0117】この方式は図39に示されるように赤(以下R)、緑(以下G)、青(以下B)毎に屈折率変化に対する透過率変化が異なるのでR、G、B透過率が単調増加となる屈折率差0～0.04(ギャップ5.5μmの場合)の範囲を使用するか、各色に対して駆動電圧を変化させて、それぞれの色のピークまで使用して輝度を稼ぐ方法のどちらかを使用することになる。

【0118】このOCB式液晶セルは液晶の挙動が非常に不安定であり電圧を無印加にすると一定時間は図38のベンド変形を維持するが、時間が経つとスプレイもしくはツイストに変形してしまう。

【0119】これは低電圧側ではベンド変形のエネルギーがツイストやスプレイのエネルギーよりも高いことが原因である。但し一定時間はベンド変形を保つことから本発明での実施の形態例1～6のように黒表示を差し込む方法では電圧をその都度印加することになりベンド変形が崩れなくなる。

【0120】次は横電界方式液晶セルの実施の形態例の場合である。

【0121】図40は本発明に使用される横電界方式の液晶セルの構成説明図であり、図41に本発明に使用される横電界方式の液晶セルの動作説明図、図42に横電界方式で正の誘電率を持つ液晶を用いた場合の櫛歯電極

(9)

16

と液晶配向状態の説明図、図43に横電界方式で負の誘電率を持つ液晶を用いた場合の櫛歯電極と液晶の配向状態の説明図、図44に本発明に使用される横電界方式の液晶セルの電圧-透過率特性図を示す。

【0122】本発明に用いられる液晶セルはノーマリーホワイトモードでなくてはならない。しかし横電界方式(I PS)では従来ノーマリーブラックモードでしか使用できない。なぜならば横電界方式の液晶セルは複屈折を利用するため電圧無印加の初期状態では直線偏光であっても電圧を印加すると楕円もしくは円偏光になるだけで決して直線偏光にはならない。このため、偏光板を平行配置しても黒が得られないのでコントラストおよび視野角の悪い表示しか得ることが出来ない。

【0123】これに対して本実施の形態例では図40に示すように出射側偏光板730と液晶セル80の間に位相差板760が挿入されている。このような構成とすると図41で示すように電圧無印加時は入射側偏光板530および液晶セルを通過した光は直線偏光583であるが位相差板760を通過した光は円偏光763となる。

【0124】この光を出射側偏光板730に通すと光は直線偏光733で出射される。これに対して液晶セルに電圧を印加した場合は液晶セルから出射される光は楕円偏光584となりこれを位相差板760を通すと出射側偏光板730の透過軸に対して垂直になるような直線偏光764が得られるポイントがある。

【0125】但し通常の横電界方式の液晶セルに本内容を組み合わせると黒表示が得られるポイントは一点(電圧)しかなく非常に製造しにくい液晶セルを作ることになる。そこで図42および図43に示すように電圧無印加の場合の横電界を発生させる櫛歯電極85と液晶分子805の初期配向の角度を規定することで黒状態の電圧マージンを広げることができる。櫛歯電極85に電圧が印加されて液晶分子805が櫛歯電極85に対して垂直(液晶の誘電率が正の場合)、もしくは平行(液晶の誘電率が負の場合)になった場合に黒が表示されるようにすれば液晶は垂直もしくは平行以上には回転しない。よって黒表示のマージンが広がる。

【0126】図42および図43に示した配向角度 α 、 β は使用する位相差板の波長によって適正值が変化するが配向角度 α 、 β と位相差板の波長の間には(4)式で示すように比例関係が成り立つ。

【0127】

$$\alpha(\beta) = \Gamma * (\text{位相差板の波長}) \cdots (4)$$

Γ : 定数

これにより横電界方式でも図44に示すような電圧-透過率特性が得られNW型液晶表示装置として本発明の各実施の形態例の表示方法に使用することが可能となる。

【0128】本実施の形態例では以下のような効果が得られる。

【0129】(i) 横電界方式でNW型液晶表示装置

(10)

17

を実現できる。

【0130】(ii)位相差板の波長組み合わせで初期配向の角度を任意に設定できる。

【0131】次に垂直配向方式液晶セルの実施の形態例について述べる。

【0132】図45に本発明に使用される垂直配向方式液晶セルの構成説明図、図46に図45を平面的に見た場合のイメージ図、図47に垂直配向方式液晶セルの屈折率と透過率の関係を示す。

【0133】本垂直配向方式液晶セルでは図45(b)に示すように電圧無印加時には液晶をTFT基板や対向基板(カラーフィルター等)に対して垂直に配向させて屈折率がほぼ0なるようにして入射側偏光板530と出射側偏光板730の透過軸を合わせることでNW型とする。図45(a)に示すように電圧を印加すると入射側偏光板530および730の透過軸735に対して45度液晶分子805が傾いた方向に倒れるように制御する。

【0134】図45(a)、(b)に対応する上記状態を平面図で表すと図46(a)、(b)になる。但しこのような方式で黒表示を行おうとしても図47に示すように各色の波長の違いから透過率が最小になるポイントが異なる。よって駆動電圧を各色で変えるか、もしくはギャップを変える等の手段が必要になる。

【0135】これにより、垂直配向方式でNW型液晶表示装置が実現できるという効果を奏する。

【0136】本発明は以上に述べた液晶セル以外の例えば電氣的複屈折補償(ECB)式液晶セルを採用しても有効である。

【0137】

【発明の効果】本発明により、CRTと同等の動画表示が得られることと、液晶セルの補助容量の構成方法に制限を受けないという利点がある。

【0138】また、液晶に印加される直流成分を解消することで信頼性の高い液晶表示装置を得ることができる。さらに、どのような階調表示においても同等の応答速度が得られる。

【0139】そして、倍速以上の動作をすることでフリッカーが目立たない表示を得ることができるし、また、データ画面と黒画面の比率を変化させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態例1を説明する概略図。

【図2】実施の形態例1における極性反転方法を示す極性パターン図。

【図3】図2(a)の駆動方法の駆動波形を説明する波形図。

【図4】図2(b)の駆動方法の駆動波形を説明する波形図。

【図5】駆動電圧に対する液晶の応答速度特性を示す特

18

性概念図。

【図6】実施の形態例1の駆動回路モジュールを示すブロック図。

【図7】図6におけるデータドライバの詳細を示すブロック図。

【図8】実施の形態例2による駆動回路モジュールの一例を示すブロック図。

【図9】実施の形態例2による駆動回路モジュールの他の例を示すブロック図。

【図10】実施の形態例2の駆動概念の一例を説明する信号波形図。

【図11】実施の形態例2の駆動概念の他の例を説明する信号波形図。

【図12】実施の形態例2の駆動概念のさらに他の例を説明する信号波形図。

【図13】実施の形態例に組み合わせられるアクティブ素子回路を説明する回路図。

【図14】本発明の実施の形態例3を説明する概略図。

【図15】本発明の実施の形態例3の駆動回路モジュールを説明するブロック図。

【図16】図16のデータドライバの詳細を示すブロック図。

【図17】実施の形態例3の駆動タイミングの一例を説明する波形図。

【図18】実施の形態例3の駆動タイミングの他の例を説明する波形図。

【図19】実施の形態例3の駆動タイミングのさらに他の例を説明する波形図。

【図20】実施の形態例3の駆動タイミングの別の一例を説明する波形図。

【図21】本発明の実施の形態例4を説明する概略図。

【図22】実施の形態例4における極性反転方法を説明する極性パターン図。

【図23】本発明の実施の形態例5を説明する概略図。

【図24】実施の形態例5における極性反転方法を説明する極性パターン図。

【図25】本発明の実施の形態例6を説明する概略図。

【図26】実施の形態例6における極性反転方法を説明する極性パターン図。

【図27】本発明に組み合わせられる液晶セルの基本動作を説明する概略図。

【図28】本発明に組み合わせられる液晶セルの第1の構成を示す断面図。

【図29】本発明に組み合わせられる液晶セルの第2の構成を示す断面図。

【図30】本発明に組み合わせられる液晶セルの第3の構成を示す断面図。

【図31】本発明に組み合わせられる液晶セルの第4の構成を示す断面図。

【図32】本発明に組み合わせられる液晶セルの第5の構

(11)

19

成を示す断面図。

【図33】本発明に組み合わされる液晶セルの第6の構成を示す断面図。

【図34】本発明に組み合わされる液晶セルの第7の構成を示す断面図。

【図35】本発明に組み合わされる液晶セルの第8の構成を示す断面図。

【図36】本発明に組み合わされる液晶セルの第9の構成を示す断面図。

【図37】本発明に組み合わされる液晶セルの第10の構成を示す断面図。

【図38】本発明に使用されるOCB式液晶セルの構成を示す断面図。

【図39】OCB液晶セルの屈折率差に対する透過率の関係を示す特性図。

【図40】本発明に使用される横電界方式の液晶セルの構成を説明する概略図。

【図41】本発明に使用される横電界方式の液晶セルの動作を説明する概略図。

【図42】正の誘電率を有する液晶を用いた場合の櫛歯電極と液晶配向状態を説明する概略図。

【図43】負の誘電率を有する液晶を用いた場合の櫛歯電極と液晶配向状態を説明する概略図。

【図44】本発明に使用される横電界方式の液晶セルの駆動電圧に対する透過率を示す特性図。

【図45】本発明に使用される垂直配向方式の液晶セルの構成を説明する概略図。

【図46】図45を平面的に見た場合のイメージを示す平面図。

【図47】図45の垂直配向方式液晶セルの屈折率差と透過率との関係を示す特性図。

【図48】従来の液晶表示装置の表示方式を説明する概略図。

【図49】従来の液晶表示装置の極性反転方法を説明す

20

る極性パターン図。

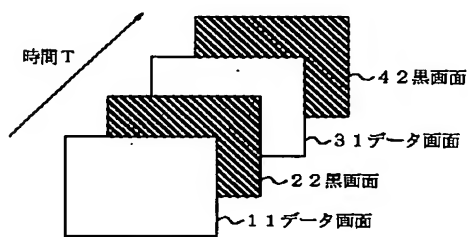
【図50】従来の液晶表示装置の駆動方法による駆動波形を説明する波形図。

【図51】従来の液晶表示装置の駆動回路モジュールを示すブロック図。

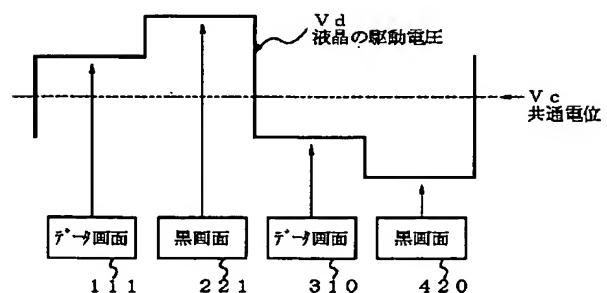
【符号の説明】

- 11、31 データ画面
- 22、42 黒画面
- 51 TFT基板
- 53 TFT側偏光板
- 530 入射側偏光板
- 56 位相差補償板
- 57 輝度向上フィルム
- 60 液晶パネル
- 61、611 データドライバー
- 62、621、622 走査線駆動回路
- 63、631 制御回路
- 64 映像信号
- 65 フレームメモリ
- 67 スイッチング手段
- 66 COM電圧発生回路
- 71 CF基板
- 73、730 CF側偏光板
- 74 $\lambda/4$ 板
- 75 コレステリック層
- 76 位相差補償板
- 760 位相差板
- 80、90 液晶セル
- 85 櫛歯電極
- 92 ドレイン配線
- 95 Cgs
- 96 共通電極
- 900 TFT
- 805 液晶分子

【図1】

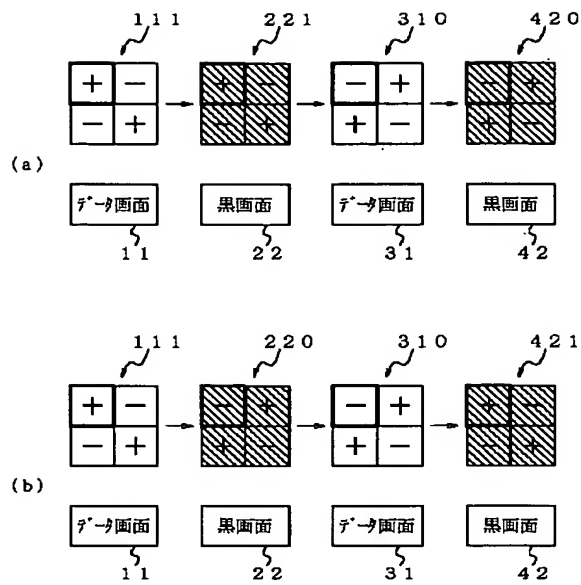


【図3】

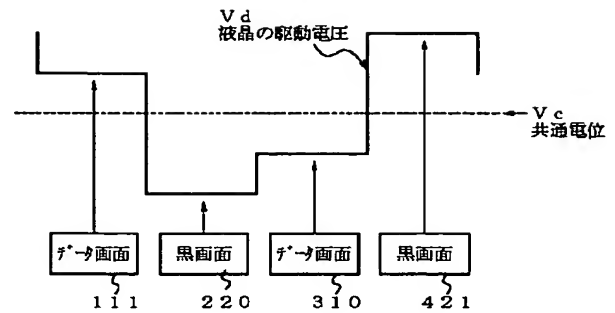


(12)

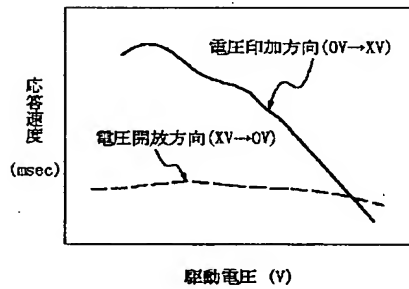
【図2】



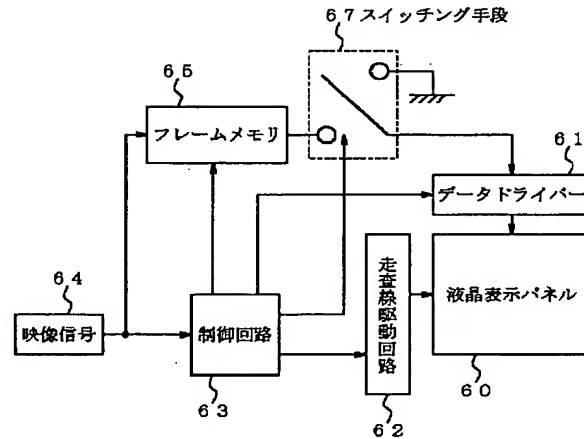
【図4】



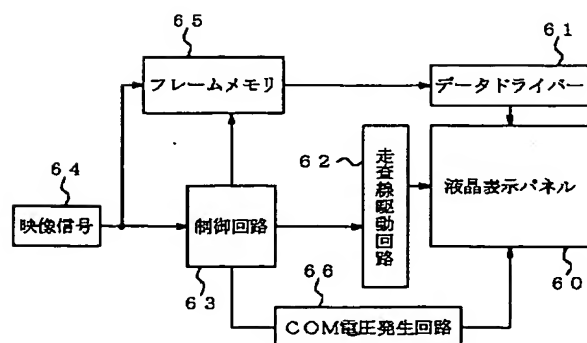
【図5】



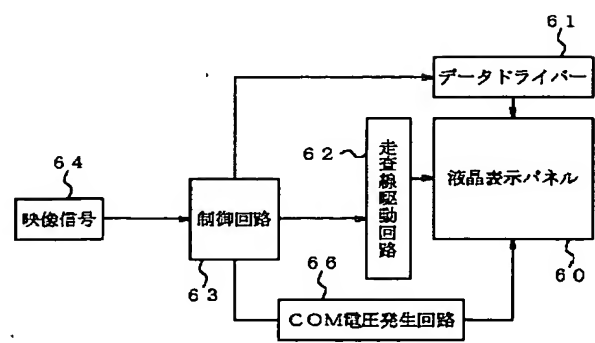
【図6】



【図8】

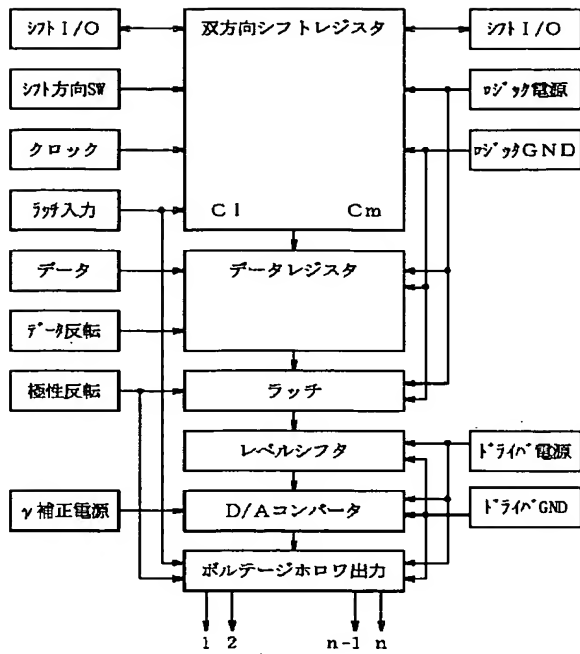


【図9】

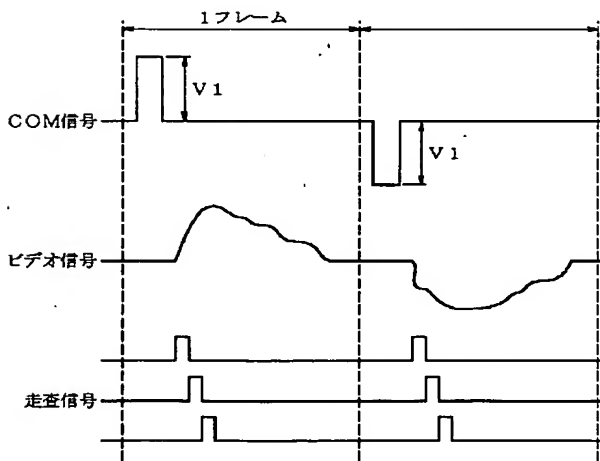


(13)

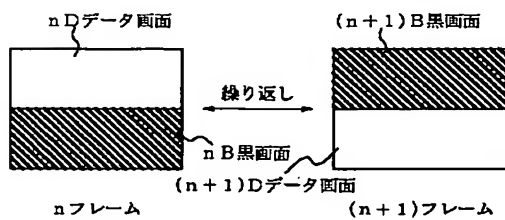
【図 7】



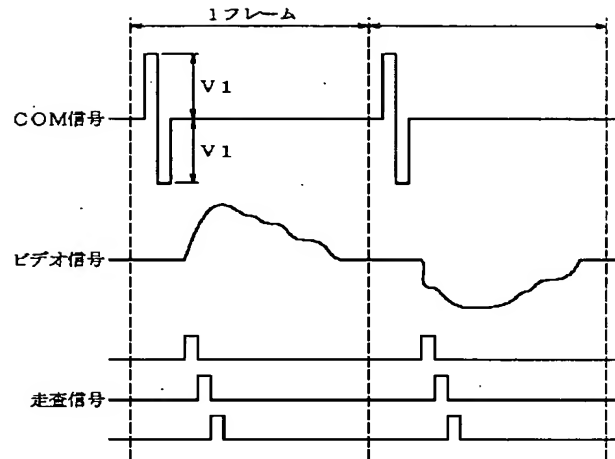
【図 11】



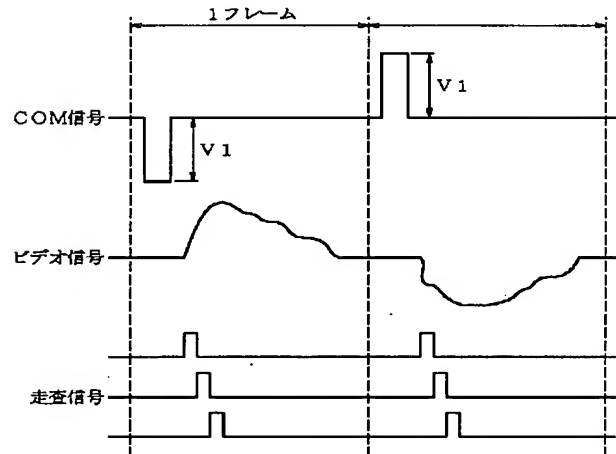
【図 14】



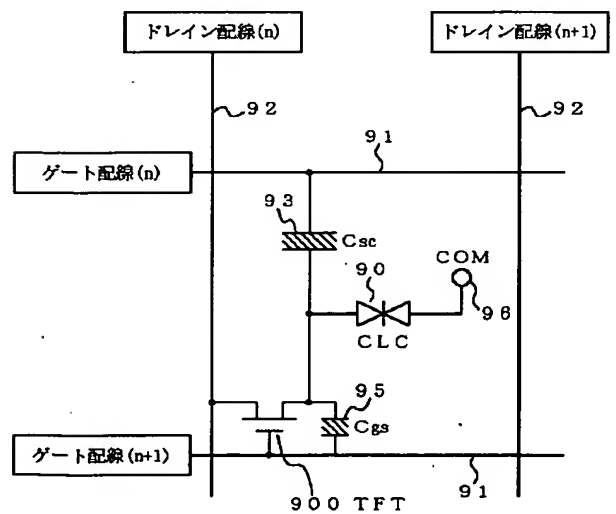
【図 10】



【図 12】

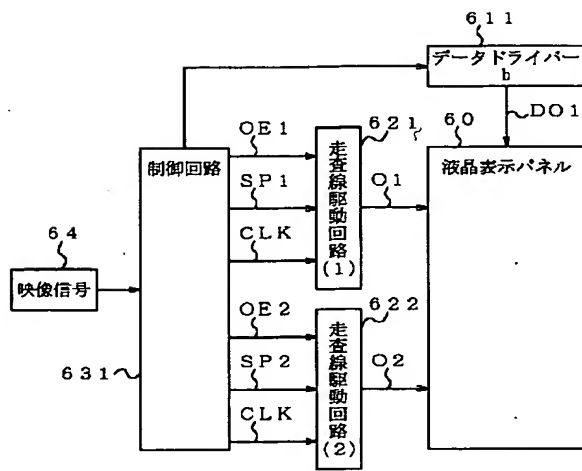


【図 13】

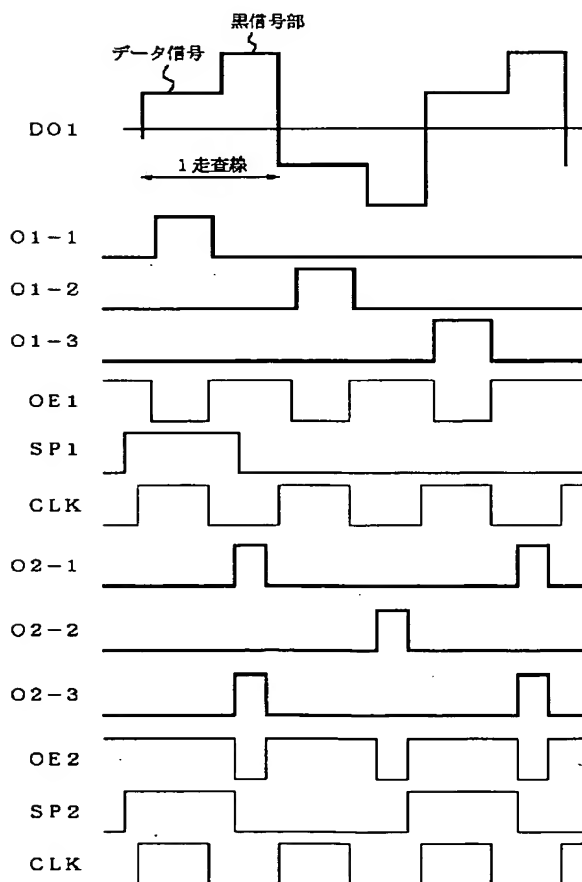


(14)

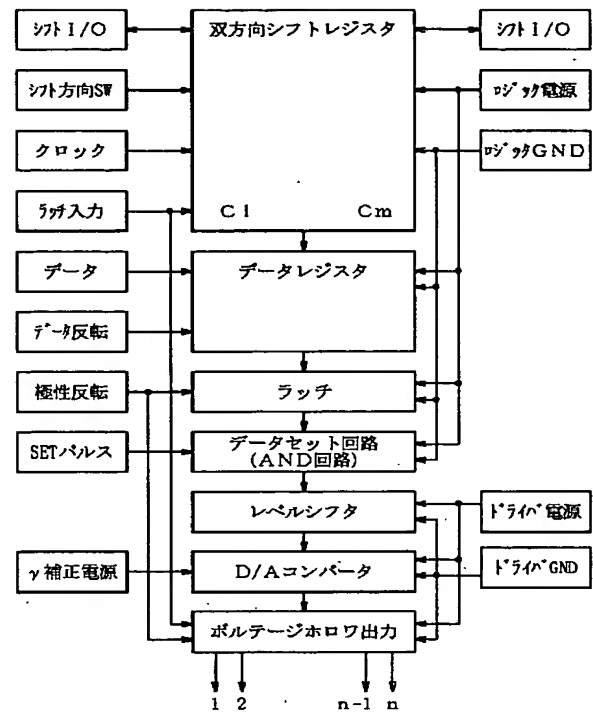
【図15】



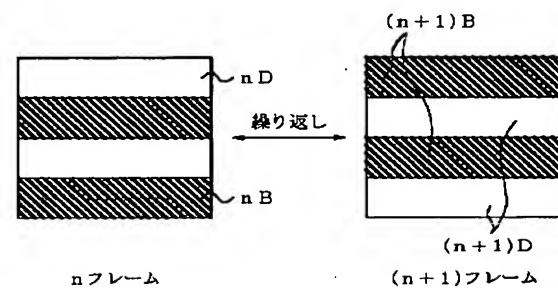
【図17】



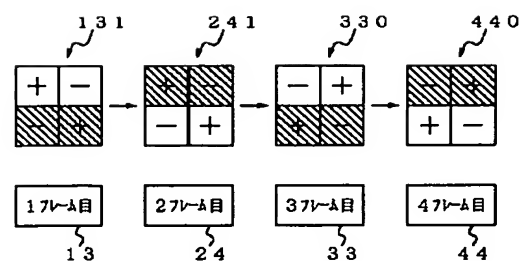
【図16】



【図21】

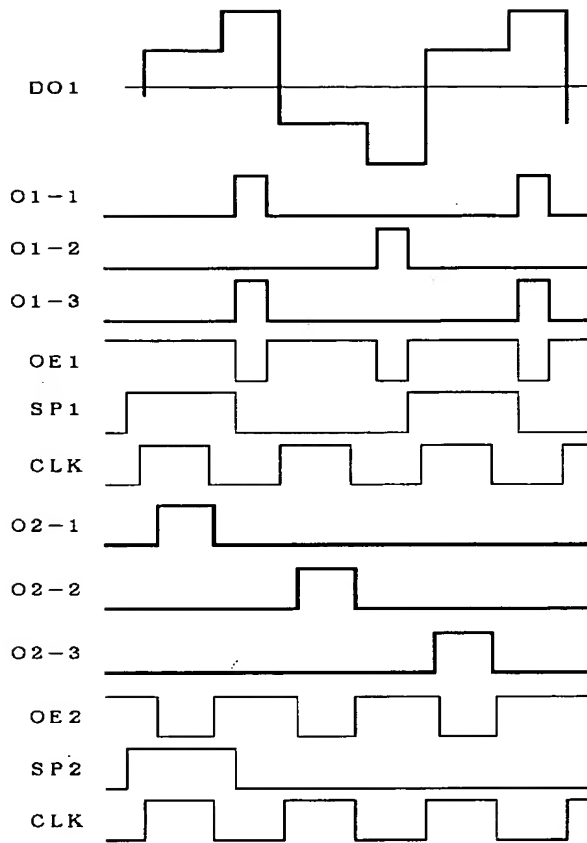


【図22】

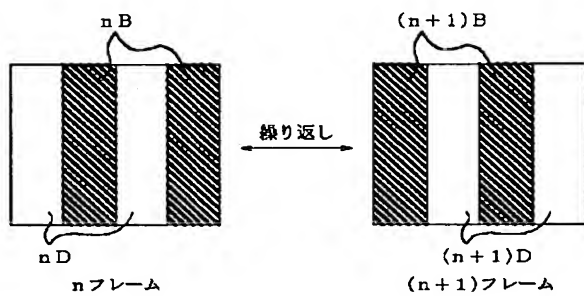


(15)

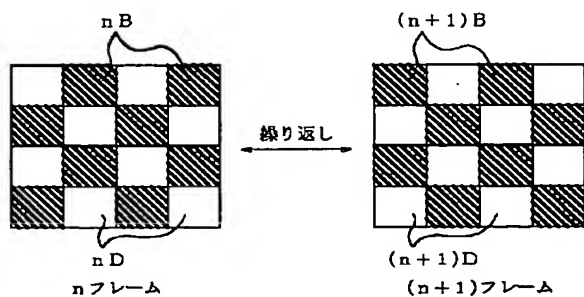
【図18】



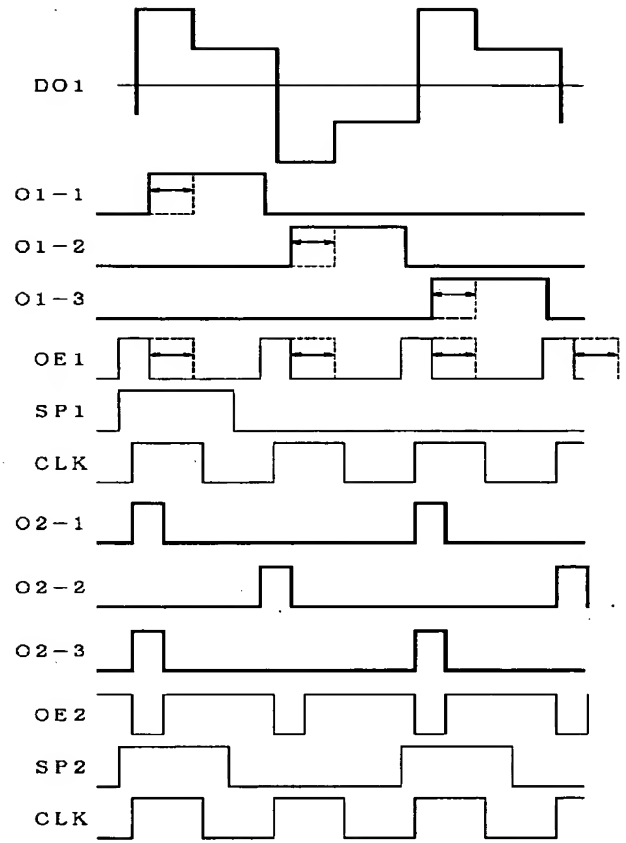
【図23】



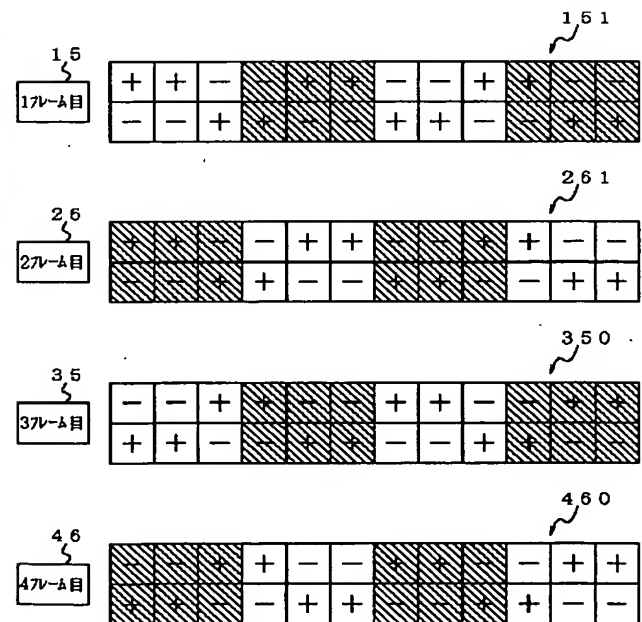
【図25】



【図19】

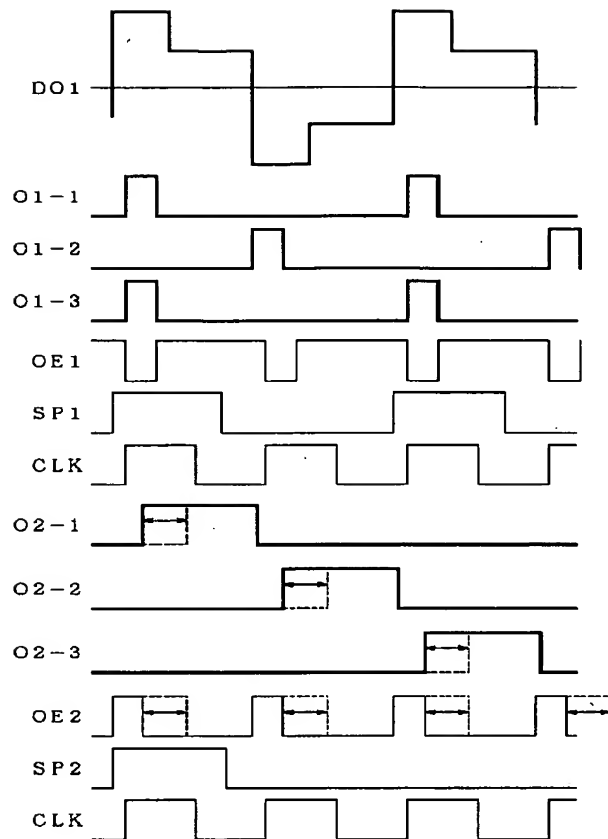


【図24】

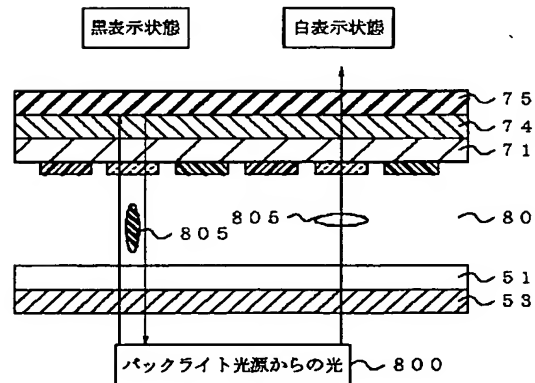


(16)

【図20】

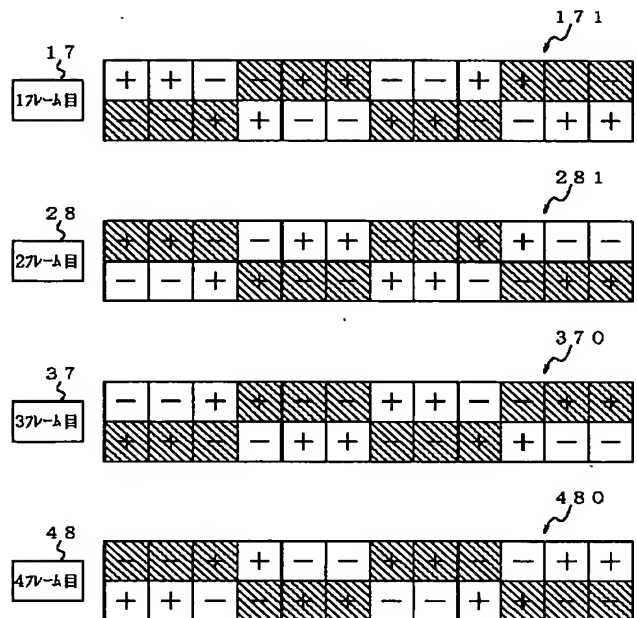


【図28】

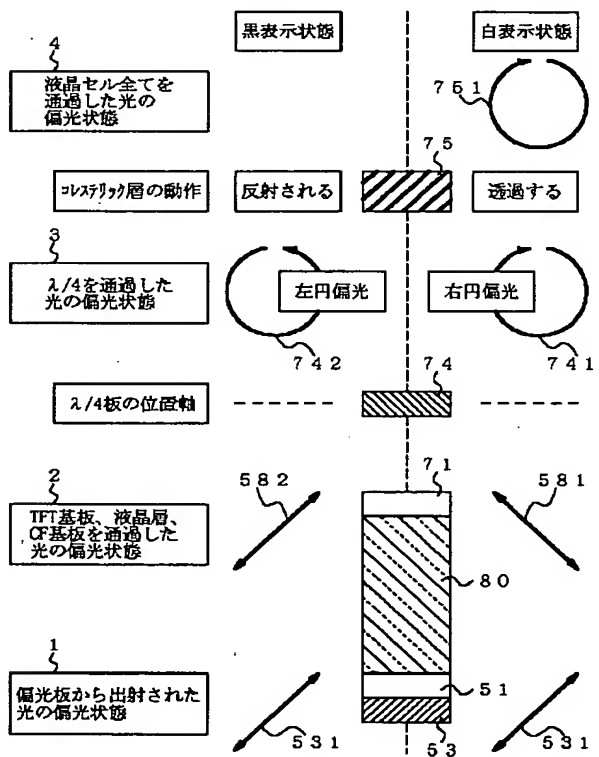


- 51: TFT基板
- 53: TFT側偏光板
- 71: CF基板
- 74: $\lambda/4$ 板
- 75: コレステリック層
- 80: 液晶セル
- 805: 液晶分子

【図26】

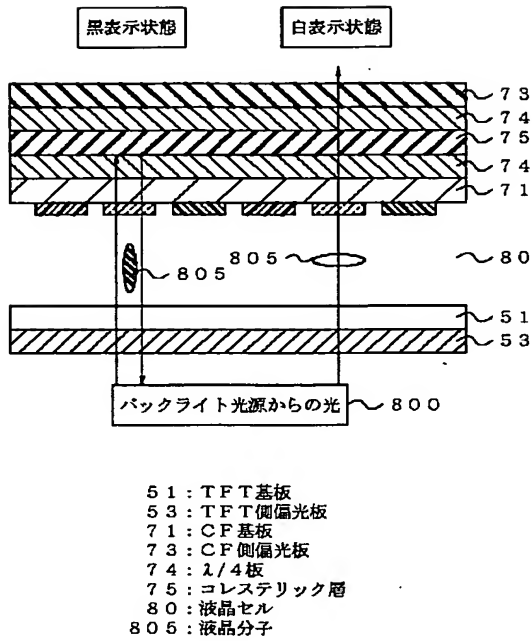


【図27】

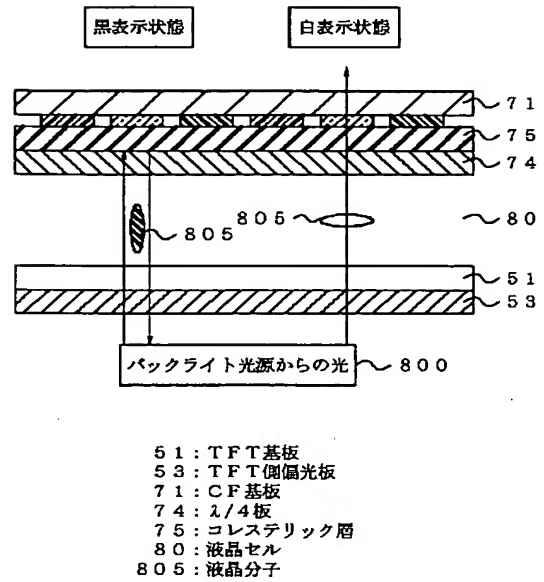


(17)

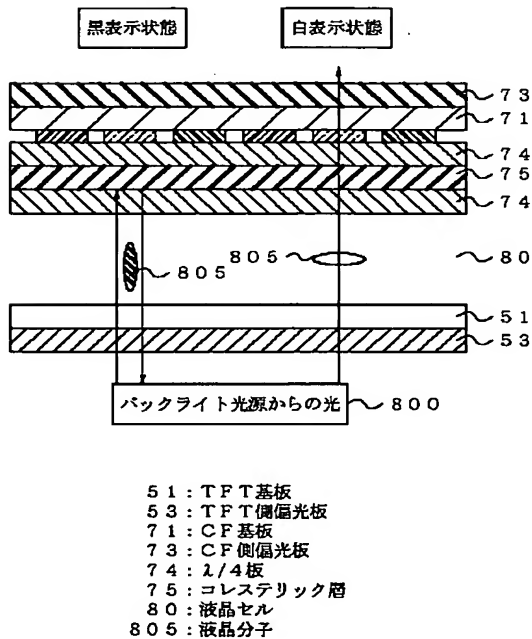
【図29】



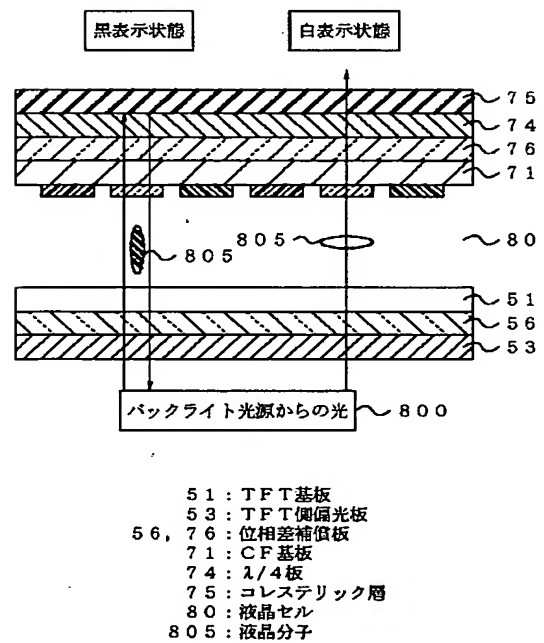
【図30】



【図31】

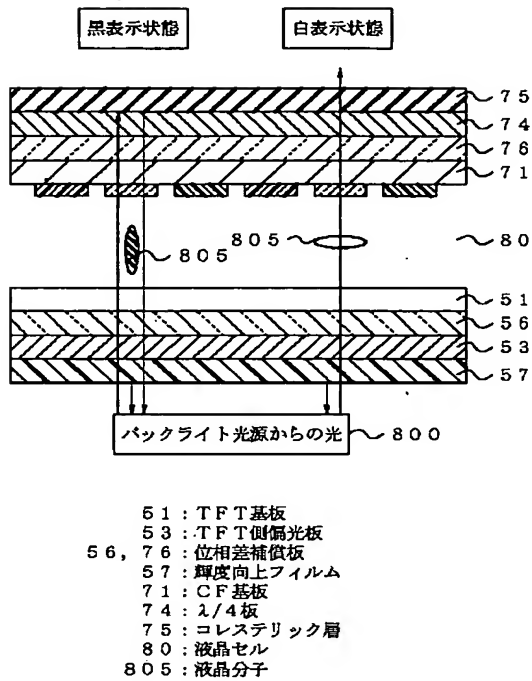


【図32】

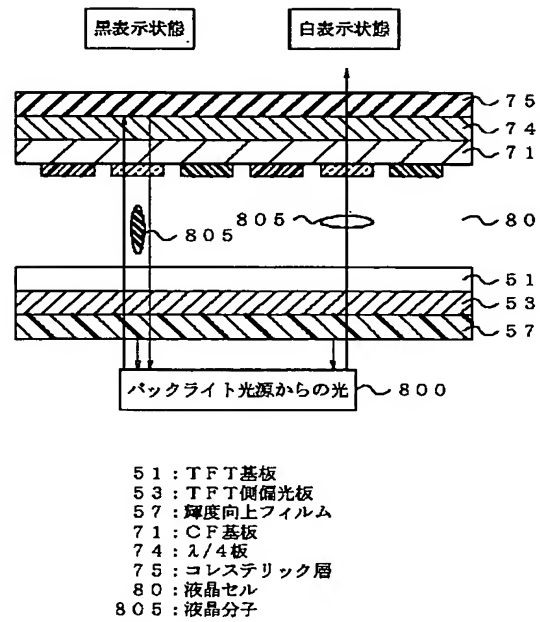


(18)

【図33】

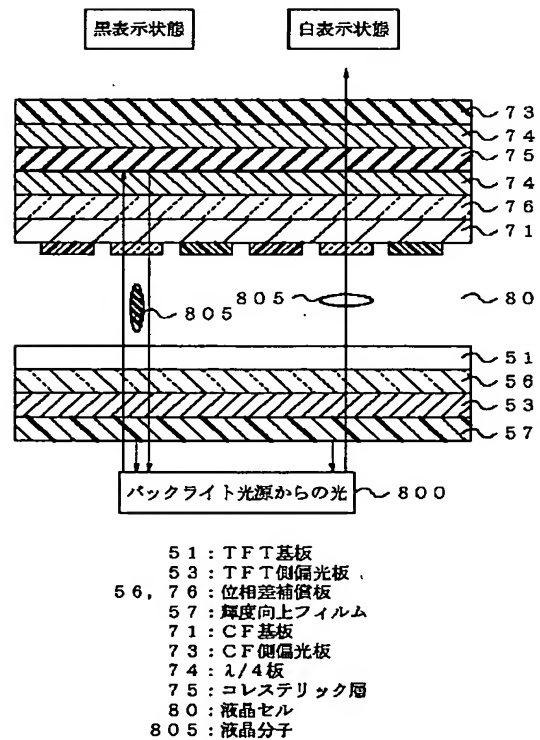
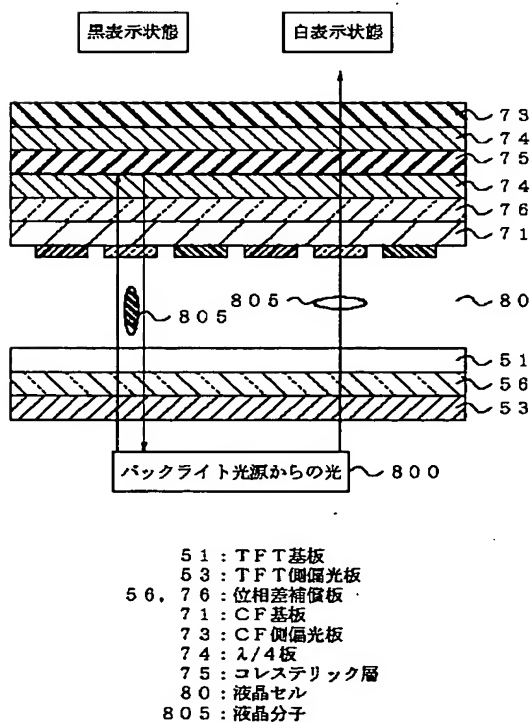


【図34】



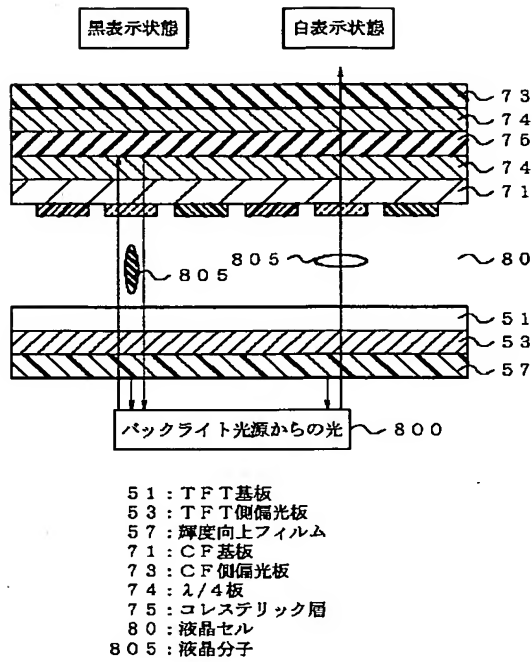
【図36】

【図35】

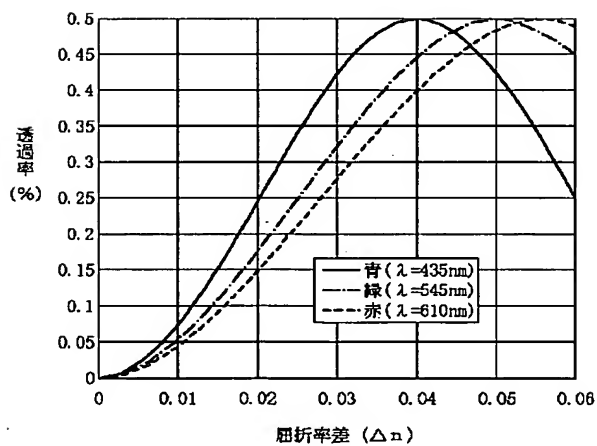


(19)

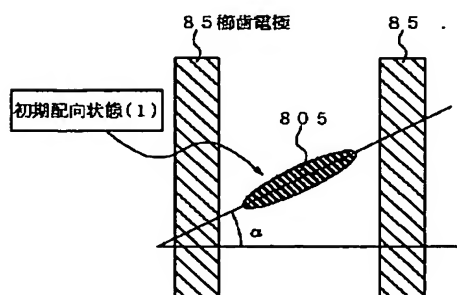
【図37】



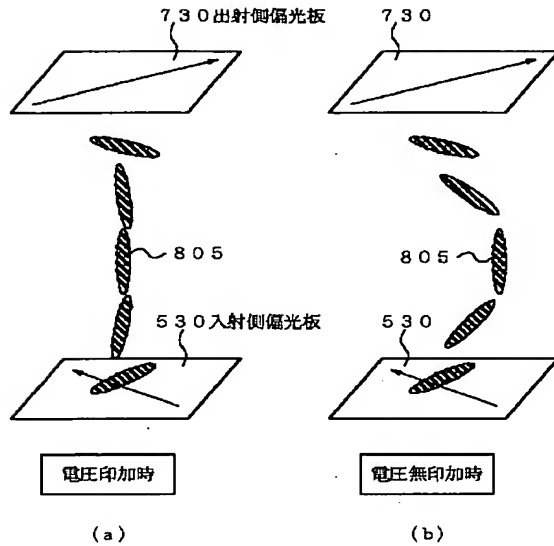
【図39】



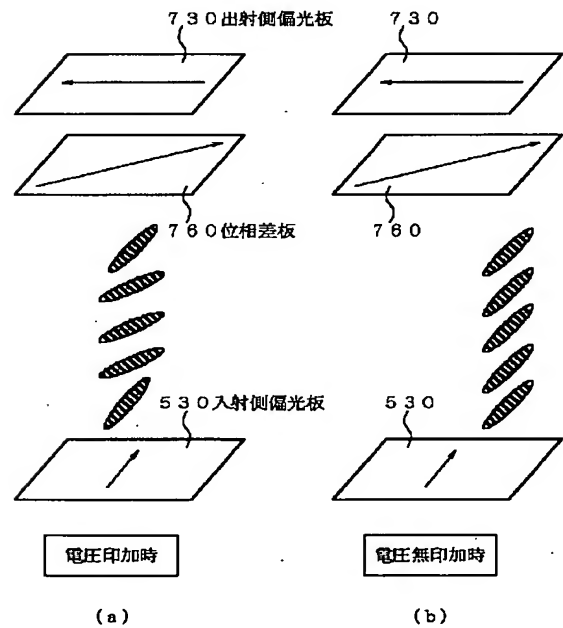
【図42】



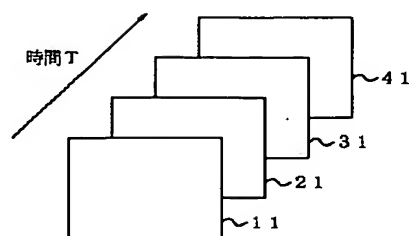
【図38】



【図40】

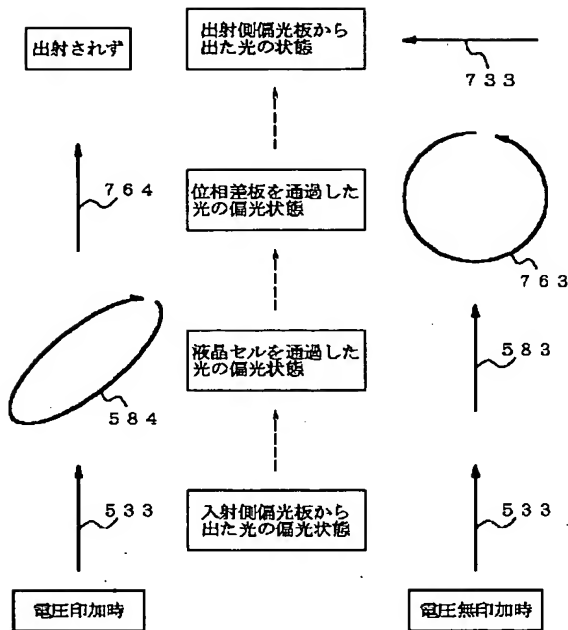


【図48】

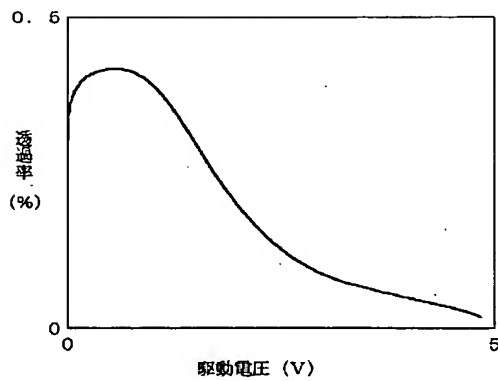


(20)

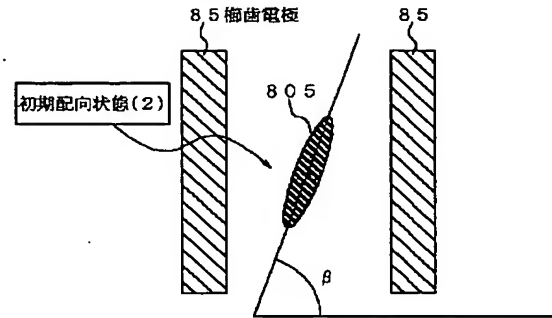
【図41】



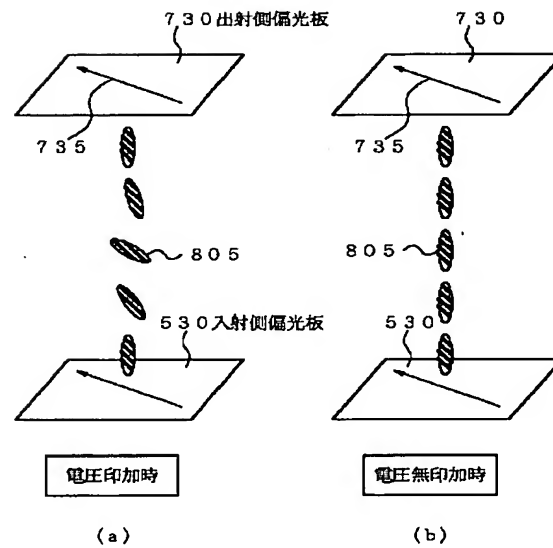
【図44】



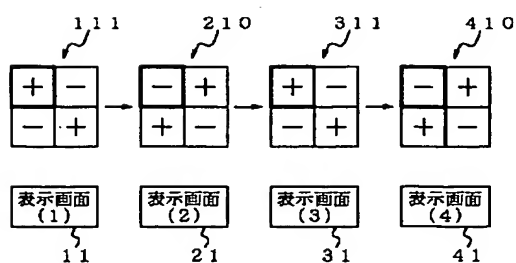
【図43】



【図45】

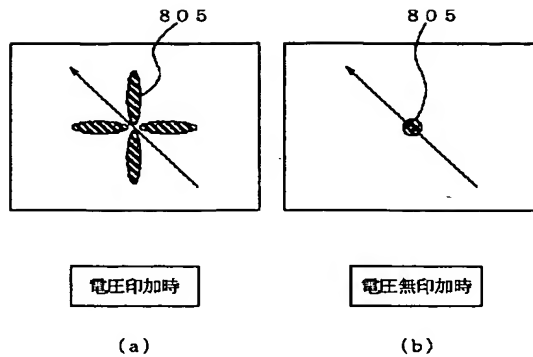


【図49】

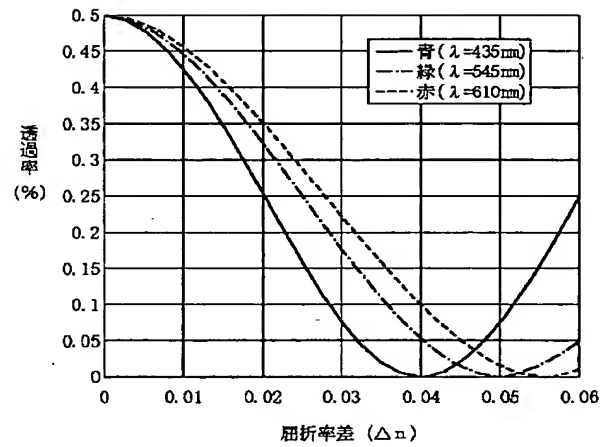


(21)

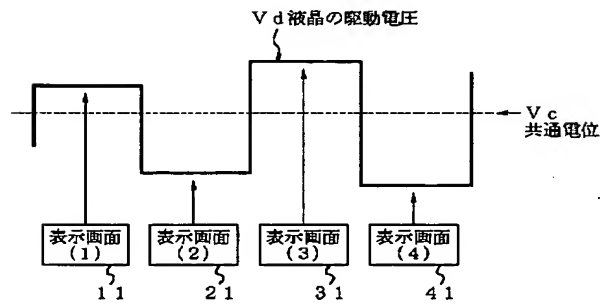
【図46】



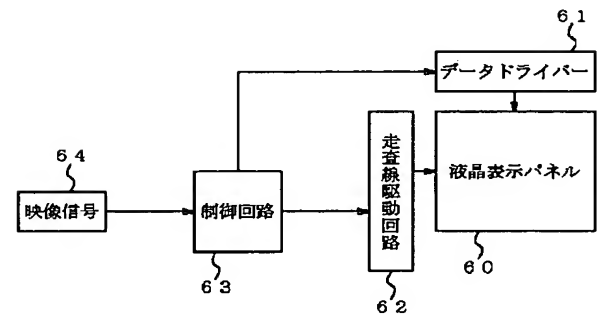
【図47】



【図50】



【図51】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H093 NA16 NA33 NA43 NA64 NC26
 NC29 NC35 ND10 ND35 ND60
 NE06 NF04 NF05 NF09 NF13
 NH15
 5C006 AA01 AA16 AC28 AF03 AF04
 AF44 AF46 AF73 AF83 BB14
 BB16 BB29 BF02 BF03 BF04
 BF46 EA01 FA23 FA29 FA56
 5C080 AA10 BB05 DD06 EE19 FF11
 GG08 JJ02 JJ04 JJ05 JJ06